



Jord- och skogsbruks-  
ministeriet

TUULA PEHU  
ELINA KIVIHARJU  
MARI RUSANEN  
JUHA KANTANEN  
PETRI HEINIMAA

# Finlands nationella genresursprogram för jord- och skogsbruk samt fiskerihushållning



Jord- och skogsbruksministeriets publikationer 2018:11b

## Finlands nationella genresursprogram för jord- och skogsbruk samt fiskerihushållning

Tuula Pehu, Elina Kiviharju, Mari Rusanen, Juha Kantanen och Petri Heinimaa

Jord- och skogsbruksministeriet

ISBN PDF: 978-952-453-995-1

Layout: Statsrådets förvaltningsenhet, publikationsverksamheten

Helsingfors 2018

## Presentationsblad

Utgivare	Jord- och skogsbruksministeriet		31.12.2018
Författare	Tuula Pehu, Elina Kiviharju, Mari Rusanen, Juha Kantanen och Petri Heinimaa		
Publikationens titel	Finlands nationella genresursprogram för jord- och skogsbruk samt fiskerihushållning		
Publikationsseriens namn och nummer	Jord- och skogsbruksministeriets publikationer 2018:11b		
ISBN PDF	978-952-453-995-1	ISSN PDF	1797-397X
URN-adress	<a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-995-1">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-995-1</a>		
Sidantal	164	Språk	svenska
Nyckelord	genetiska resurser, bevarande, hållbart nyttjande, kulturväxt, husdjur, skogsträd, fisk		
<b>Referat</b> <p>Med hjälp av det Nationella genresursprogrammet förnyas tidigare Nationella program för växtgenetiska och djurgenetiska resurser (JSM 2001, JSM 2004). Genresursprogrammet omfattar genetiska resurser för kulturväxter, husdjur, skogsträd och fiskar. Genresursprogrammet har utarbetats av jord- och skogsbruksministeriet och Naturresursinstitutet.</p> <p>Genresursprogrammet styr förvaring, bevarande och hållbart nyttjande av genetiska resurser. I utarbetandet av det nationella genresursprogrammet har innehållet och tyngdpunkterna i programmet styrts av förändringar i verksamhetsmiljön och de strategier för skydd och hållbart nyttjande av naturresurser som återspeglar dem.</p> <p>Genresursrådet som lyder under JSM övervakar och Naturresursinstitutet (Luke) koordinerar verkställandet av Genresursprogrammet. Uppgifterna omfattar strategiska riktlinjer och lagstiftningsberedning och utveckling och övervakning av program för genetiska resurser.</p> <p>Genresursrådet för genetiska resurser fungerar som jordbruks- och skogsbruksministeriets expertorgan för att förbereda frågor som rör bevarande och hållbar användning av genetiska resurser. Dess uppgifter omfattar utveckling och övervakning av programmet, utarbetandet av strategier och politik.</p>			
Förläggare	Jord- och skogsbruksministeriet		
Distribution/ Beställningar	Elektronisk version: <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi">julkaisut.valtioneuvosto.fi</a> Beställningar: <a href="http://julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi">julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi</a>		

## Kuvailulehti

Julkaisija	Maa- ja metsätalousministeriö		31.12.2018
Tekijät	Tuula Pehu, Elina Kiviharju, Mari Rusanen, Juha Kantanen ja Petri Heinimaa		
Julkaisun nimi	Suomen maa-, metsä- ja kalatalouden kansallinen geenivaraohjelma		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Maa- ja metsätalousministeriön julkaisu 2018:11b		
ISBN PDF	978-952-453-995-1	ISSN PDF	1797-397X
URN-osoite	<a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-995-1">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-995-1</a>		
Sivumäärä	164	Kieli	ruotsi
Asiasanat	geenivarat, suojelu, kestävä käyttö, viljelykasvit, kotieläimet, metsäpuut, kalat		
<b>Tiivistelmä</b> <p>Kansallisella geenivaraohjelmalla uudistetaan aikaisemmat kansalliset kasvi- ja eläingenivaraohjelmat (MMM 2001, MMM 2004). Geenivaraohjelma kattaa viljelykasvien, kotieläinten, metsäpuiden ja kalojen geenivarat. Geenivaraohjelma on laadittu maa- ja metsätalousministeriön ja Luonnonvarakeskuksen yhteistyönä.</p> <p>Geenivaraohjelma ohjaa geenivarojen säilytystä, suojelua ja kestävää käyttöä koskevaa toimintaa. Kansallisen geenivaraohjelman laadinnassa toimintaympäristön muutokset ja niitä heijastavat luonnonvarojen suojelua ja kestävää käyttöä koskevat strategiat ja muut linjaukset ovat ohjanneet ohjelman sisältöä ja painopisteitä.</p> <p>Luonnonvarakeskus (Luke) koordinoi geenivaraohjelman toimeenpanoa. Geenivarojen säilytys on hajautettu useille julkisille ja yksityisille toimijoille, joista Luonnonvarakeskus on tärkein säilyttäjätaho.</p> <p>MMM:n alainen geenivaraneuvottelukunta toimii maa- ja metsätalousministeriön geenivarojen suojelua ja kestävää käyttöä koskevien asioiden valmistelun asiantuntijaelimenä. Tehtäviin kuuluvat geenivaraohjelmien kehittäminen ja seuranta, strategiset linjaukset ja lakien valmistelu.</p>			
Kustantaja	Maa- ja metsätalousministeriö		
Julkaisun jakaja/myynti	Sähköinen versio: <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi">julkaisut.valtioneuvosto.fi</a> Julkaisumyynti: <a href="http://julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi">julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi</a>		

## Description sheet

Published by	Ministry of Agriculture and Forestry		31st December 2018
Authors	Tuula Pehu, Elina Kiviharju, Mari Rusanen, Juha Kantanen and Petri Heinimaa		
Title of publication	Finnish National Genetic Resources Programme for Agriculture, Forestry and Fishery		
Series and publication number	Publications of the Ministry of Agriculture and Forestry 2018:11b		
ISBN PDF	978-952-453-995-1	ISSN (PDF)	1797-397X
Website address (URN)	<a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-995-1">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-995-1</a>		
Pages	164	Language	Swedish
Keywords	genetic resources, conservation, sustainable use, cultivated plants, domesticated animals, forest trees, fish		
<b>Abstract</b> <p>The National Genetic Resources Programme revises and updates the earlier National Plant and Animal Genetic Resources Programmes (MMM 2001 and MMM 2004). The Programme, prepared in cooperation between the Ministry of Agriculture and Forestry and Natural Resources Institute Finland, covers the genetic resources of cultivated plants, livestock, forest trees and fish.</p> <p>The Programme provides the guidelines for the preservation, conservation and sustainable use of genetic resources. During the preparation process decisions on the content and priorities of the Programme were guided by the changes in the operating environment, reflected in strategies and policies concerning the conservation and sustainable use of genetic resources.</p> <p>The implementation of the Programme is coordinated by the Natural Resources Institute Finland (Luke). Genetic resources are being conserved by several public and private operators, of which the Natural Resources Institute Finland has the most significant role.</p> <p>The National Advisory Body for Genetic Resources functions as the expert body of the Ministry of Agriculture and Forestry in preparing matters relating to the conservation and sustainable use of genetic resources. Its tasks include development and monitoring of the Programme, preparation of strategies and policies.</p>			
Publisher	Ministry of Agriculture and Forestry		
Distributed by/ publication sales	Distribution by: <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi">julkaisut.valtioneuvosto.fi</a> Publication sales: <a href="http://julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi">julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi</a>		





## Innehåll

Terminologi .....	10
-------------------	----

### Del I. Finlands nationella genresursprogram för jord- och skogsbruk samt fiskerihushållning

<b>1 Inledning .....</b>	<b>13</b>
1.1 Reformen av genresursprogrammen .....	14
1.2 Beskrivning av innehållet i det nationella genresursprogrammet .....	15
1.3 Arbetsgruppen .....	16
<b>2 Genresursprogrammets målsättningar .....</b>	<b>17</b>
<b>3 Åtgärdsplan – sammanfattning .....</b>	<b>20</b>
3.1 Kulturväxtgenetiska resurser .....	20
3.2 Skogsträdens genetiska resurser .....	24
3.3 Husdjursgenetiska resurser .....	28
3.4 Fiskgenetiska resurser .....	31
<b>4 Kommunikation .....</b>	<b>35</b>
<b>5 Organisering av det nationella genresursarbetet .....</b>	<b>37</b>
<b>6 Genresursprogrammets resurser .....</b>	<b>38</b>

### Del II. Sektorspecifika genresursprogram

<b>1 Kulturväxtgenetiska resurser</b>	
1.1 Nuläge och prioritetsområden i programmet för växtgenetiska resurser .....	40
1.2 De viktigaste bestämmelserna och strategierna angående skydd av kulturväxtgenetiska resurser .....	43
1.3 Skydd och bevarande av kulturväxtgenetiska resurser .....	45
1.3.1 Förvaring av frön och potatis i genbank .....	45
1.3.2 Genresurssamlingar som upprätthålls vegetativt .....	46
1.3.3 Skydd genom odling .....	54
1.3.4 Skydd av vilda kulturväxtsläktingar .....	55
1.3.5 Kryoförvaring .....	56
1.3.6 Hantering av växtskadegörare i samlingar av växtgenetiska resurser .....	59
1.3.7 Förvaltning av information om växtgenetiska resurser .....	60
1.4 Hållbart nyttjande av och tillträde till kulturväxtgenetiska resurser .....	62
1.4.1 Växtförädling .....	63
1.4.2 Produktifiering av lant sorter för livsmedelsbruk .....	63

1.4.3	Tillträde till kulturväxtgenetiska resurser .....	64
1.4.4	De genetiska resursernas immateriella värden .....	66
1.5	Forskning som stöder arbetet med kulturväxtgenetiska resurser.....	67
<b>2</b>	<b>Skogsträdens genetiska resurser .....</b>	<b>69</b>
2.1	Nuläge och prioriteringar för genresursprogrammet för skogsträd.....	69
2.2	De viktigaste bestämmelserna och strategierna för programmet för skogsträdens genetiska resurser .....	77
2.3	Skydd och bevarande av skogsträdens genetiska resurser .....	79
2.4	Hållbart nyttjande av och tillgång till skogsträdens genetiska resurser.....	89
2.5	Forskning som stöder arbetet med skogsträdens genetiska resurser .....	90
<b>3</b>	<b>Husdjursgenetiska resurser .....</b>	<b>92</b>
3.1	Bedömning av nuläge och prioriteter för programmet för husdjursgenetiska resurser.....	92
3.1.1	Resultat från programmet för husdjursgenetiska resurser .....	92
3.1.2	Utvecklings- och forskningsarbete inom programmet för husdjursgenetiska resurser.....	95
3.1.3	Begränsningar och prioriteter för programmet för husdjursgenetiska resurser .....	96
3.2	De viktigaste bestämmelserna och strategierna angående skydd och nyttjande av husdjursgenetiska resurser .....	98
3.3	Bevarande av husdjursgenetiska resurser .....	99
3.3.1	<i>In vivo</i> -bevarande .....	100
3.3.2	<i>In vitro</i> -bevarande .....	101
3.3.3	Djurartsspecifika begränsningar och målsättningar .....	102
3.4	Hållbart nyttjande av och tillgång till husdjursgenetiska resurser.....	108
3.4.1	Tillgänglighet.....	108
3.4.2	Hållbart nyttjande .....	109
3.5	Forskning som stöder arbetet med husdjursgenetiska resurser .....	112
<b>4</b>	<b>Fiskgenetiska resurser .....</b>	<b>114</b>
4.1	Nuläge och prioriteter för den fiskgenetiska resursverksamheten.....	114
4.1.1	Prioriteter .....	115
4.1.2	Beskrivning av aktörsfältet .....	117
4.1.3	Vattenbruk för bevarande av mångfald och matfiskproduktion .....	119
4.1.4	Matfiskproduktion .....	121
4.1.5	Målsättningar och omfattning för programmet för fiskgenetiska resurser.....	123
4.2	De viktigaste bestämmelserna och strategierna för programmet för fiskgenetiska resurser.....	124
4.2.1	Lagstiftning om och de viktigaste strategierna för fiskgenetiska resurser.....	124
4.2.2	Artspecifika strategier för beståndsvård och program .....	125
4.2.3	Fastställande av aktörernas roller .....	129

4.2.4	Mekanismer som styr beståndsvården av fiskresurser och deras förhållande till programmet för fiskgenetiska resurser .....	130
4.3	Skydd och bevarande av fiskgenetiska resurser.....	131
4.3.1	Bedömning av behovet av att odla nya fiskarter och fiskbestånd.....	132
4.3.2	4.3.2. Produktionsodling av ny fiskart eller nytt fiskbestånd.....	134
4.4	Hållbart nyttjande av och tillgång till fiskgenetiska resurser .....	135
4.4.1	Hållbart nyttjande .....	135
4.4.2	Tillgänglighet.....	137
4.5	Forskning som stöder arbetet med fiskgenetiska resurser .....	138
4.5.1	Organisation .....	138
4.5.2	Genetiska undersökningar av vild fisk .....	138
4.5.3	Effektivitet .....	139
4.5.4	Forskningsämnen.....	140
4.5.5	Utvecklingsförslag .....	140
<b>5</b>	<b>Litteratur</b> .....	142
5.1	Kulturväxtgenetiska resurser.....	142
5.2	Skogsträdens genetiska resurser .....	142
5.3	Husdjursgenetiska resurser .....	143
5.4	Fiskgenetiska resurser.....	144
 <b>Del III. Förvaltning av genresurserna på Åland</b>		
<b>1</b>	<b>Sammanfattning över arbetet med bevarandet av de genetiska resurserna på Åland</b> .....	146
<b>2</b>	<b>Kulturväxtgenetiska resurser</b> .....	146
<b>3</b>	<b>Skogsträdens genetiska resurser</b> .....	149
<b>4</b>	<b>Husdjursgenetiska resurser</b> .....	151
<b>5</b>	<b>Fiskgenetiska resurser</b> .....	154
 <b>Bilagor</b> .....		
	Bilaga 1. Finska fröprover som långtidsförvaras i Nordiskt Genresurscenter (SESTO 2016-9-30) .....	157
	Bilaga 2. I tabellen presenteras mängden arter och accessioner som 2017 fanns i de nationella samlingarna av växtgenetiska resurser.....	159
	Bilaga 3. Fiskarter och fiskbestånd i Naturresursinstitutets fiskodlingsanläggningar i början av 2018, indelade enligt hotklassificering. ....	161
	Bilaga 4. Fiskarter och fiskbestånd i Naturresursinstitutets mjölkebank i början av 2018, indelade enligt hotklassificeringen. ....	163

## TERMINOLOGI

<b>Accession</b>	Genotyp som bevaras i genbank och som det finns uppgifter om varifrån den kommer
<b>AEGIS</b>	A European Genebank Integrated System (europeisk virtuell genbank)
<b>Allel</b>	Olika genetiska varianter av samma gen med olika DNA-struktur
<b>Allelfrekvens</b>	En viss allels relativa andel (till exempel procentuella andel) av alla olika alleler av samma gen.
<b>DNA</b>	Deoxiribonukleinsyra
<b>ECPGR</b>	European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources. Det europeiska samarbetsnätverket för växtgenetiska resurser.

### Effektiv populationsstorlek

Den effektiva populationsstorleken ( $N_e$ ) är mindre än den absoluta populationsstorleken ( $N$ ). Den minskar med ojämn könsfördelning, t.ex. om det finns mycket färre hanar än honor, eller om antalet avkommor skiljer sig mycket mellan olika familjer. Med hjälp av  $N_e$  går det att beräkna hur mycket genetisk mångfald en population förlorar under en generation.

<b>ERFP European</b>	Regional Focal Point, Europeiska samarbetsnätverket för förvaltning av husdjursgenetiska resurser
<b>EUFORGEN</b>	European Forest Genetic Resources Programme. Internationellt samarbetsprogram som främjar skydd och hållbar utveckling av skogsträdens genetiska resurser i Europa.
<b>Ex situ -samling</b>	Samling där genetiska resurser bevaras i en annan miljö än sin naturliga livsmiljö.
<b>Ex situ -skydd</b>	Bevarande av genetiska resurser på en annan plats än i den miljö där de har utvecklat sina genetiska egenskaper.
<b>Fenotyp</b>	lakttagbara egenskaper hos en individ som påverkas av gener, reglering av genernas funktion och miljöfaktorer

### Genetiska resurser

Genetiskt material som är eller som kan vara värdefullt för jord- och skogsbruket.

### Genetiskt material

Material från växter, djur, mikrober eller av annat ursprung som innehåller funktionella arvsanlag.

<b>Genetisk variation</b>	Ärftlig variation mellan individer och populationer som orsakas av skillnader i individernas gener (en individ har en annan allel eller genvariant i åtminstone en del av generna) eller skillnader i populationernas allelfrekvenser.
<b>Genomik</b>	Forskning om genom eller arvmassa. Genom består av alla gener som finns i en individs olika kromosomer och av kromosomområden där inga gener finns.
<b>Genotyp</b>	En helhet bestående av två alleler i en gen. Individen har fått allelerna av sina föräldrar, en från var förälder.
<b>Genresursskog</b>	Genresursskog är ett vidsträckt skogsområde som representerar den naturliga genetiska arvmassan och som är reserverad för bevarande av den genetiska mångfalden.
<b>Inavelsgrad</b>	Sannolikheten för att en slumpmässigt utvald gen innehåller två likadana alleler som båda två härstammar från samma förfader
<b>In situ -skydd</b>	Bevarande av genetiska resurser i den livsmiljö där de har utvecklat sina genetiska egenskaper.
<b>In vitro -bevarande av husdjurgenetiska resurser</b>	
	Bevarande av husdjurgenetiska resurser som nedfryst genetiskt material (till exempel nedfrysta embryon och spermadoser)
<b>In vivo ex situ -bevarande av husdjurgenetiska resurser</b>	
	Bevarande av levande djur och deras genetiska resurser i en miljö där de inte ursprungligen har utvecklats (till exempel djur av lantras som visas upp på en museigård)
<b>In vivo in situ -bevarande av husdjurgenetiska resurser</b>	
	Bevarande, underhåll och utnyttjande av levande djur och deras genetiska resurser i den miljö och för det syfte som de ursprungligen utvecklades för (till exempel i husdjursproduktion)
<b>Isotop</b>	Olika former av ett grundämne, till exempel kol (C) och kväve (N), som finns i naturen och som har olika kemisk struktur.
<b>IT-fördraget</b>	International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (ITPGRFA), Internationellt fördrag om växtgenetiska resurser som fastställer växtgenetiska resurserns tillgänglighet och nyttofördelning.
<b>Kryokonservering</b>	
	Bevarande av genetiskt material, exempelvis embryon, i flytande kväve.
<b>Lantras</b>	En finsk husdjursras som helt eller delvis härstammar från de husdjurspopulationer som den tidiga husdjursuppfödningen i vårt land grundade sig på och som har anpassat sig till lokala förhållanden. Det har grundats en rasförening eller avelsorganisation för den finska lantrasen i Finland och rasen har ett kulturhistoriskt värde. Lantraserna är hotade eller ovanliga.
<b>Lekfisk – levande genbank</b>	
	Fiskar odlas som lekfisk för att producera rom och mjölke, som används för att bevara en fiskart och fiskbeståndets arvsanlag och som möjliggörs genom att rom av känt ursprung produceras för utplantering och fortsatt odling.

<b>Mjölkebank</b>	Långvarigt bevarande av hanfiskars könsceller (mjölke) i flytande kväve (kryoförvaring).
<b>Moderplanta för elitmaterial (tidigare elitplanta)</b>	En moderplanta från kontrollerad plantproduktion inom växtproduktion som är fri från skadegörare och sorttäkta och som används för att producera kontrollerade eller testade bruksplanter.
<b>Moderplanta för utgångsmaterial (tidigare kärnväxt)</b>	En moderplanta från kontrollerad plantproduktion inom växtproduktion som är fri från skadegörare och sorttäkta och som används för att producera nästa produktionsnivå, det vill säga utgångsmaterial.
<b>Nagoyaprotokollet</b>	Nagoyaprotokollet om tillträde till genetiska resurser samt rimlig och rättvis fördelning av den nytta som uppstår vid deras nyttjande (Nagoya, 29.10.2010) hör ihop med konventionen om biologisk mångfald.
<b>NordGen</b>	Nordiskt Genresurscenter (The Nordic Genetic Resource Centre)
<b>Osteologi</b>	Studie av forntida organismers ben för att till exempel artbestämma dem
<b>Radiokolmetoden</b>	Metod som används för att till exempel fastställa ett forntida djurs ålder utifrån ett ben- eller tandprov. Grundar sig på mätning av mängden kolisotoper och den kända halveringstiden för kolisotoper efter att en organism har dött.
<b>RNA</b>	Ribonukleinsyra
<b>Sekvensering</b>	Fastställande av en DNA- eller RNA-kedjas struktur (nukleotidsekvens) eller proteinstruktur (aminosyrasekvens)
<b>SNP</b>	Single Nucleotide Polymorphism, enbaspolymorfi, enstaka punktmutationer i en DNA-sekvens. SNP-markörer används vid undersökningar i genetik
<b>Sort</b>	En samling växter inom ett och samma botaniska taxon av lägsta kända nivå, som definieras genom ett reproducerbart uttryck av dess särskiljande och andra genetiska egenskaper.
<b>Transkriptomik</b>	Undersökning av RNA-sekvenser, undersökning av geners funktion och uttryck
<b>Ursprungscentrum</b>	Ett geografiskt område där en odlad eller vild växtart för första gången utvecklats sina speciella egenskaper
<b>Ursprungssort</b>	Lantsorter, gamla handelssorter eller ändrade accessioner av gamla handelssorter som naturligt anpassat sig till lokala och regionala förhållanden och vars artgrupp hotas av genetisk utarmning
<b>Växtgenetiska resurser för livsmedel och jordbruk</b>	Växtbaserat genetiskt material som är eller kan vara värdefullt för livsmedel och jordbruk

# Del I. Finlands nationella genresursprogram för jord- och skogsbruk samt fiskerihushållning

## 1 Inledning

Jord- och skogsbrukets genetiska resurser är en viktig del av naturens mångfald, både ekologiskt och ekonomiskt. Den viktigaste orsaken till att bevara dem är att utveckla lönsamheten och hållbarheten i utnyttjandet av naturresurser och att förbättra slutprodukternas kvalitet. I det ingår att med hjälp av förädling av växter, skog och husdjur förbereda sig på de förändringar som sker i vår jord- och skogsbruksmiljö. Jord- och skogsbrukets genetiska resurser omfattar genetiska arvsanlag för såväl moderna växtsorter som för ursprungssorter och deras vilda släktingar, husdjursraser, fiskarter och skogsträd. De utgör 'råvaran' för växt- och husdjursförädlingen.

Att skydda genetiska resurser är en väldigt långvarig uppgift med nära koppling till samhällets krisberedskap och riskhantering, och det är grunden för jord- och skogsbrukssektorns näringar och utgångspunkten för deras utveckling. De genetiska resurserna är därmed en del av försörjningsberedskapen.

De är också ett värdefullt kulturhistoriskt arv. De är en viktig del av det nationella minnet och jordbrukets historia.

Den rättsliga grunden för skydd och hållbart nyttjande av genresurser utgörs av internationella konventioner (konventionen om biologisk mångfald (Convention on Biological Diversity, CBD, 1993) och Nagoyaprotokollet (2014) som lyder under den, FAO:s fördrag om växtgenetiska resurser (International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, IT-PGRFA, FördrS 90/2004) och handlingsprogram (FAO:s Second Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, GPA, 2011); det internationella handlingsprogrammet för husdjurs genetiska resurser (Global Plan of Action for Farm Animal Genetic Resources, 2007) och First Global Plan of Action for Forest Genetic Resources om skogsträdens genetiska resurser, 2013). Dessutom styrs skyddet och det hållbara nyttjandet av genetiska resurser på nationell nivå av EU-lagstiftning och nationell lagstiftning och strategier förskydd och hållbart nyttjande av naturresurser.

I Finland verkställs de internationella konventionerna genom nationella genresursprogram. Finlands nationella program för jord- och skogsbrukets växtgenetiska resurser (JSM 12/2001) omfattar jordbruks-, trädgårds- och skogsbruksnäringens genetiska resurser. Finlands nationella program för husdjursgenetiska resurser (JSM 17/2004) omfattar både husdjurs lokala ursprungsraser och arter som ursprungligen har importerats, men som är etablerade i Finland. Programmen innehåller centrala principer, målsättningar och åtgärdsförslag för skydd och hållbart nyttjande av genetiska resurser. Naturresursinstitutet (Luke) har fått i uppdrag att koordinera programmen.

De nationella genresursprogrammen har skapat en grund för att etablera nationella genressamlingar och för att organisera genresursarbetet på nationell och nordisk nivå. Forskningen har så länge verksamheten funnits varit en väsentlig del av arbetet med att utveckla skydd och hållbart nyttjande av genetiska resurser.

## 1.1 Reformen av genresursprogrammen

Efter att de nationella genresursprogrammen utarbetats har verksamhetsmiljön där jord- och skogsbruket bedrivs förändrats på många sätt.

Naturens ekosystemtjänster, som alla levande organismer och människan är beroende av för sin existens, försvagas globalt sett av miljöförändringar, i synnerhet klimatförändringen, minskad mångfald och ökat nyttjande av naturresurser. Konsekvenserna försvagar också de miljöer där jordbruk, skogsbruk och fiskerinäring bedrivs. Förändringarna sker i rask takt och kräver att jordbruket, skogsbruket och fiskerinäringen snabbt kan anpassa sig till nya förhållanden. Här har de genetiska resurserna för jordbruket, skogsbruket och fiskerinäringen en viktig roll.

Det har även skett förändringar i den socioekonomiska miljön. Miljövärden och hållbart nyttjande av naturresurser märks mer än tidigare i konsumenternas val och särskilt tydligt märks det i konsumenternas förhållande till mat. Ekologisk produktion, närmät och matens ursprung styr konsumentens val i dag, även om valen skulle innebära att maten blir dyrare.

De förändringar som beskrivs ovan återspeglas också i de strategier som styr branschen. I de strategier som styr förvaltningsområdet i dag är de stora temana att skydda naturens mångfald, anpassa sig till klimatförändringen och minska på de skadliga effekterna av den, bioekonomi som bygger på hållbart nyttjande av förnybara naturresurser och livsmedelsförsörjning. Bakom strategierna finns ett helhetstänk som har som mål att koppla ihop naturresursfrågor, klimat- och energifrågor och naturens mångfald till en gemensam helhet



så att de har starka kopplingar till hela samhället. Samarbetsformer kommer att utvecklas under den kommande programperioden också för att förbättra effektiviteten i det nationella programmet och Ålands program för genetiska resurser.

Det första nationella programmet för husdjurs genetiska resurser omfattar inte genetiska resurser för fiskar. Fiskbestånden har minskat på grund av miljöförändringarna, vilket förutsätter att bevarandet av mångfalden hos de fiskgenetiska resurserna effektiveras och det har tydligt tagits upp i Handlingsprogrammet för bevarande och hållbart nyttjande av den biologiska mångfalden 2013–2020. FAO håller också på att effektivera skyddet och det hållbara nyttjandet av fiskgenetiska resurser i sin verksamhet, och målsättningen de närmaste åren är att utarbeta rapporten State of the World om akvatiska genresurser. Det förhöjda behovet av att skydda fiskbestånden och fiskens ökade betydelse som näringskälla förutsätter också att de fiskgenetiska resurserna skyddas och att det hållbara nyttjandet organiseras till ett gemensamt program för fiskgenetiska resurser.

I det nya genresursprogrammet har förutom lagstiftningen och förändringar i verksamhetsmiljön styrt fastställandet av målsättningar för skyddet av sektorspecifika genetiska resurser och hållbart nyttjande och verksamhetens innehåll med beaktande av de nationella särdragen i vår verksamhetsmiljö.

## 1.2 Beskrivning av innehållet i det nationella genresursprogrammet

Med hjälp av det nationella genresursprogrammet förnyas tidigare nationella program för växtgenetiska och djurgenetiska resurser (JSM 2001, JSM 2004). De nationella programmen för växt- och husdjursgenetiska resurser skapade en grund för organiserat skydd och bevarande av genetiska resurser. Programmens viktigaste mål var att kartlägga och organisera genresurssamlingarna. I utarbetandet av det nya genresursprogrammet har innehållet och tyngdpunkterna i programmet i större utsträckning än tidigare styrts av förändringar i verksamhetsmiljön och de strategier för skydd och hållbart nyttjande av naturresurser som återspeglar dem.

Genresursprogrammet omfattar grödors, husdjurs, skogsträds och fiskars genetiska resurser i varsin sektor.

Genresursprogrammet styr bevarande, skydd och hållbart nyttjande av genetiska resurser. Delegationen för genetiska resurser som lyder under JSM övervakar verkställandet av genresursprogrammet och Naturresursinstitutet koordinerar det. Bevarandet av genresurser

har fördelats på flera offentliga och privata aktörer, varav Naturresursinstitutet är den viktigaste bevarandeinstansen.

Bevarande och skydd av genetiska resurser omfattar att identifiera de nationella genetiska resurserna för jordbruk, skogsbruk och fiskerinäringen och upprätthålla dem i genresurssamlingar och i deras naturliga livsmiljöer. I bevarandet och skyddet prioriteras genetiska resurser vars egenskaper kan användas för att genom växt- och djurförädling anpassa grödor, husdjur och fiskbestånd till de pågående miljöförändringarna, i synnerhet klimatförändringen. När det gäller skogsträd betonas mångfaldens betydelse för anpassningsförmågan mer än enstaka egenskaper. De genetiska resursernas kulturhistoriska värde är också ett av skälen till att bevara dem.

I genresursprogrammet främjas hållbart nyttjande av genresurser främst genom forsknings- och utvecklingsprojekt. Växtförädling och husdjursavel främjas genom att undersöka genresursernas egenskaper. Näringsverksamhet som bygger på grödors ursprungsorter och husdjurs ursprungsraser främjas också genom forsknings- och utvecklingsprojekt samt genom rådgivning och information i samarbete med branschens aktörer.

### 1.3 Arbetsgruppen

Genresursprogrammet har utarbetats av en arbetsgrupp bestående av genresursrådets ordförande, konsultativa tjänstemannen Tuula Pehu från jord- och skogsbruksministeriet (koordination) och koordinatörerna för genresursprogrammen specialforskare Elina Kiviharju, professor Juha Kantanen, specialforskare Mervi Honkatukia, forskare Mari Rusanen och ledande sakkunnig Petri Heinimaa från Naturresursinstitutet.

Som sakkunniga har dessutom varit bland annat Naturresursinstitutets forskare Sirkka Juhanoja (växter för anläggning av grönområden), forskare Terhi Suojala-Ahlfors (grönsaker, örter och medicinalväxter), forskare Jaana Laamanen (frukt- och bärväxter, växters sundhet), forskare Maarit Heinonen (*in situ* -skydd, kulturhistoria), forskare Merja Hartikainen (databaser, genresursparker), specialforskare Marja-Liisa Koljonen (fiskgenetisk diversitet), sakkunnig Leena Yrjänä, forskare Pekka Vakkari och professor Katri Kärkkäinen (skogsgenetiska resurser), samt forskare Heli Fitzgerald vid Luomus vid Helsingfors universitet (skydd av vilda kulturväxtsläktingar).

## 2 Genresursprogrammets målsättningar

Grunden för genresursprogrammets målsättningar är strategier och handlingsprogram som styr förvaltningsområdet. Ett viktigt mål är att främja jordbruks-, skogsbruks- och fiskerisektorns anpassning till de förändringar som sker i verksamhetsmiljön. Sektorsspecifika målsättningar kompletterar de allmänna målsättningarna i genresursprogrammet.

### Allmänna målsättningar för genresursprogrammet

#### Bevarande av de biologiska naturresursernas/primärproduktionens genetiska mångfald

De förändringar som pågår i jordbruket, skogsbruket och fiskerinäringen påverkar i allt större utsträckning sektorernas primärproduktion. De viktigaste produktionsinsatserna i primärproduktionen är jordbrukets, skogsbrukets och fiskerinäringens genetiska resurser. Det är av yttersta vikt att trygga tillgången på mångformiga genetiska resurser i en produktionsmiljö som förändras snabbt och på ett delvis oförutsägbart sätt. Det kan bara tryggas genom att upprätthålla en vittomfattande genetisk mångfald genom *ex situ*-bevarande och/eller *in situ*-skydd inom alla produktionssektorer.

Det speciella genresursmaterial Finlands geografiska läge medför förpliktar oss också att bevara och skydda våra unika genetiska resurser.

#### Anpassning av jordbruket, skogsbruket och fiskerinäringen till förändringar i miljön, i synnerhet klimatförändringen

Den viktigaste anledningen till att bevara jordbrukets, skogsbrukets och fiskerinäringens genetiska resurser är beredskap inför de förändringar som sker i vår jordbruks-, skogsbruks- och fiskerinäringsmiljö med hjälp av växt- och djurförädling. De genetiska resursernas tillgänglighet, bevarande och nyttjande kopplas genom förädlingen ihop med samhällets livsmedelstrygghet och försörjningsberedskap.

De senaste åren har skyddet av jord- och skogsgenetiska resurser fått helt ny betydelse i och med klimatförändringen. Konsekvenserna av klimatförändringen återspeglas i stor

omfattning på alla sektorer inom jord- och skogsbruket (växt- och djurproduktionen, skogsbruket och fiskerinäringen) och i vår naturmiljö. Kontrollerad anpassning av primärproduktionen till de föränderliga förhållandena utgår ifrån att man har tillgång till tillräcklig genetisk variation och olika egenskaper som genom växt- och djurförädling kan nyttjas vid behov. Det här kräver större satsningar på att beskriva och evaluera genetiska resurser och att målsättningarna för att bevara och nyttja genetiska resurser kommer närmare varandra.

### Utveckling av näringsverksamhet kopplad till nyttjande av genetiska resurser

Bevarandet av genetiska resurser kan också stödas genom att främja skydd av marknadsorienterade genetiska resurser. På det sättet går det att bredda samhällets ansvar för att bevara genetiska resurser och göra verksamheten mer kostnadseffektiv.

Ursprungssorternas och -arternas speciella egenskaper är en bra grund för att produktifiera växt- och husdjurgenetiska resurser. Dessutom motsvarar specialprodukter som bygger på genetiska resurser väl de värdeval dagens medborgare och konsumenter gör när det till exempel gäller mat. Det finns dock stora behov av utveckling för att få en framgångsrik affärsverksamhet som bygger på jordbrukets genetiska resurser. Kvalitetsfaktorer som bygger på genetiska resurser är än så länge relativt okända och produkt- och servicekedjorna fungerar inte.

Inom ramen för genresursprogrammet kan affärsverksamhet som bygger på genetiska resurser främja produktifieringen genom forsknings- och utvecklingsprojekt som är inriktade på problemen samt genom rådgivning och information i samarbete med branschens aktörer.

### Värnande om kulturarv som hör ihop med genetiska resurserna

En del av mångfalden i de växt- och husdjurgenetiska resurserna är deras kulturhistoriska värde. De är en del av vårt levande kulturarv och därför är de också värda att bevara. Deras egenskaper återspeglas i odlings- och uppfödningshistorien om växter och raser av lantsort och de kulinariska värderingar som fanns förr.

Information som har samlats in om ursprung och historia beträffande växter och djurraser av lantsort kan också utnyttjas i marknadsföringen av lantprodukter. För att stöda och utöka odling av växter av lantsort och gamla sorter och lantrasers fortbestånd är det viktigt att fortsätta samla in mångsidig information om dem.

### Integrering av genresursprogrammets målsättningar i förvaltningsområdets strategier

Ministeriets genresurspolitik har inte fastslagits som en egen helhet på strategisk nivå, även om skydd av genetiska resurser har observerats i olika sektors strategier och handlingsprogram. Det har för sin del gjort att genresursarbetet har haft bristfälligt inflytande på förvaltningsområdets naturresurspolitik. I synnerhet de förändringar som pågår i jord- och skogsbruksmiljön just nu betonar den strategiska betydelsen av förvaltningsområdets genresurspolitik när det gäller att anpassa sig till dessa nya förhållanden. Genresursarbetets koppling till förvaltningsområdets strategiska styrning behöver därför stärkas bland annat genom genresurspolitiska riktlinjer. En av målsättningarna i reformen av genresursprogrammet är att på alla nivåer inkludera genresursprogrammet som en del av verkställandet av förvaltningsområdets naturresurspolitik.

### Stärkt kommunikation om skydd och hållbart nyttjande av genetiska resurser

En av målsättningarna med reformen av genresursprogrammet är att föra programmet närmare verkställandet av förvaltningsområdets naturresurspolitik och utvidga ansvaret för att skydda genetiska resurser till privata och tredje sektorn, vilket förutsätter att beslutsfattarnas och medborgarnas kännedom om skydd och nyttjande av genetiska resurser måste öka.

Genetiska resurser är ett komplicerat begrepp. Det gör att experterna inom området, liksom tjänstemän och medborgarorganisationer, har en viktig roll när det gäller att göra begreppet begripligt. Målet ska vara ett tydligt budskap om den praktiska betydelse skyddet och nyttjandet av genetiska resurser har för jord- och skogsbruket, fiskerinäringen, miljön och medborgarnas välmående. För att öka informationens effektivitet krävs mångsidig och omfattande information både när det gäller innehåll, målgrupper, kommunikationsmetoder och informationskanaler.

## 3 Åtgärdsplan – sammanfattning

### 3.1 Kulturväxtgenetiska resurser

#### Nuläge och prioriteter

Målet med det nationella programmet för växtgenetiska resurser är att på lång sikt bevara och hållbart nyttja kulturväxternas genetiska mångfald i Finland. Programmet för kulturväxtgenetiska resurser omfattar de jordbruksgrödor och trädgårdsväxter som odlas i Finland. Hit räknas förutom ätbara växter och foderväxter örtväxter, medicinalväxter, prydnadsväxter och växter för anläggning av grönområden. Som en ny växtgrupp planeras skydd av grödors vilda släktingar i samarbete med miljösektorn. Till långtidsförvaringen har växtmaterial som är genetiskt och regionalt mångformigt och som är väl anpassat till våra nordliga växtförhållanden valts ut.

Programmet för växtgenetiska resurser inventerar, karakteriserar och upprätthåller grödors genetiska mångfald och sparar information om den, främjar säker användning, evaluering, tillgänglighet och hållbart nyttjande av genetiska resurser, främjar om möjligt undervisningen och rådgivningen om växtgenetiska resurser och den allmänna kännedomen om genetiska resurser samt sköter om nationella och internationella expertuppgifter som har att göra med de växtgenetiska resurserna inom sitt verksamhetsområde. Naturresursinstitutet ansvarar för koordineringen av det nationella programmet för växtgenetiska resurser.

#### Viktiga avtal och strategier

Programmet för växtgenetiska resurser uppfyller allmänna målsättningar som avtalats genom de internationella konventionerna. De viktigaste är konventionen om biologisk mångfald (CBD, 1992), fördraget om växtgenetiska resurser (IT-PGRFA, 2004) och förbindelsen till handlingsprogrammet för växtgenetiska resurser (GPA, 1996, 2011). Dessutom är målsättningarna i programmet för växtgenetiska resurser kopplade till många nationella och internationella strategier och handlingsprogram som har med naturresurser att göra, såsom EU:s strategi för biologisk mångfald 2020, Finlands handlingsprogram för

bevarande och hållbart nyttjande av den biologiska mångfalden 2013–2020, Aichimålen för biologisk mångfald 2020 och verkställandet av FN:s mål för hållbar utveckling 2030 och beaktande av det lokala i den nationella livsmedelsstrategin 2030.

### Skydd och bevarande

Genetiska resurser för sädeslag, gräs-, balj- och oljeväxter samt potatis bevaras i Nordiskt Genresurscenter NordGen i Sverige. Bevarandet av fröprover säkerställs i frövalvet på Spetsbergen (Svalbard Global Seed Vault, SDSV). Aktörerna i det nationella programmet för växtgenetiska resurser deltar i NordGens vegetationsgruppspecifika möten där bevarandet av genetiska resurser organiseras.

Genetiska resurser från jordbruksgrödor och trädgårdsväxter som produceras vegetativt bevaras i huvudsak vid Naturresursinstitutet som har det specialkunnande som krävs och de fält-, växthus- och laboratorieutrymmen, anläggningar och datasystem som behövs för att förvalta samlingarna, och för att upprätthålla sortäktighet och växternas sundhet. Klonarkiv som följer god genbankspraxis och artmässigt omfattande samlingar av prydnadsväxter utlokaliseras om möjligt till tredje sektorn och den privata sektorn genom att utnyttja det incitament som ingår i programmet för utveckling av landsbygden. På Åland finns samlingarna av växtgenetiska resurser på Jomala forskningsstation. Samarbetet med landskapsstyrelsen främjas.

Bevarandet av arter som förökar sig vegetativt säkerställs i kryobanken vid Naturresursinstitutet. Med hjälp av kryoförvaring kan växter bevaras under lång tid i ett litet utrymme, skyddade från skadegörare, med litet behov av skötsel och med små risker. Kryoförvaring kommer att användas i allt större utsträckning.

I det första skedet av programmet för växtgenetiska resurser har de samlingar med växtgenetiska resurser forskningsanstalten förvaltar inventerats och brister i mångfalden har sökts upp och införskaffats genom att efterlysa växter. Utifrån genetiska och fenotypiska analyser och kulturhistorisk information har de accessioner som ska långtidsförvaras nationellt valts ut och deras bevarande har organiserats vid Naturresursinstitutet. En del accessioner kommer att evalueras ännu noggrannare och få ett slutgiltigt beslut om bevarande. I synnerhet bland prydnadsväxterna finns det flera grupper vars insamling och bevarande inte har ordnats.





**Fotografi 1.** I fältsamlingarna bedöms accessionernas odlings- och bruksegenskaper och bevaras värdefulla accessions av genetiska resurser. Fotografiet visar ett fältförsök med fruktträd, Luke i Pikis. Bild: Elisa Uusirasi, Luke

De datasystem som det nationella programmet för växtgenetiska resurser använder utvecklas på lämpligt sätt för att betjäna förvaltningen av det nationella bevarandet av genetiska resurser. Uppgifter om växterna i de nationella samlingarna av genetiska resurser förs in i NordGens databas SESTO där de blir en del av det internationella genbanksystemet och den europeiska virtuella genbanken (AEGIS, A European Genebank Integrated System) som Finland anslöt sig till 2010. Aktörerna i programmet för växtgenetiska resurser är aktiva i europeiska samarbetsnätverket för växtgenetiska resurser, som främjar samarbete mellan genresursprogram.

### Hållbart nyttjande och tillgänglighet

Genom forskning inom växtförädling och genetiska resurser främjas anpassningen av jordbruket och trädgårdsnäringen till klimatförändringen och därigenom tryggas livsmedelsförsörjningen och försörjningsberedskapen. Arbetet med de växtgenetiska resurserna har som mål att se till att grödornas mångfald finns att tillgå för ändamål som nyttjar genetiska resurser på ett hållbart sätt, såsom sortförädling, forskning och produktifiering. För att de växtgenetiska resurserna ska kunna användas effektivare behöver det också satsas mera på att analysera deras praktiska betydelse. Dessutom borde metoder utvecklas för att främja den ekonomiska livskraften hos produkter som bygger på lokala genetiska resurser och uppmuntra försäljningsverksamhet som främjar underhållet av genetiska



resurser. Genom att använda lantsorter och gamla grödor säkerställer man att de fortsätter att odlas. Odlingsstöd som uppmuntrar till odling av ursprungsväxter bör fortsätta och utvecklas. Information som har samlats in om accessionernas ursprung och historia kan utnyttjas i marknadsföringen av produkter.

Rättvis och opartisk fördelning av nyttan med tillgången på och användningen av de växtgenetiska resurserna inom jordbruket fastställs genom fördraget om växtgenetiska resurser (IT-PGRFA). Den lag som i Finland verkställer Nagoyaprotokollet som preciserar fördraget om växtgenetiska resurser innehåller inget förslag till reglering av inhemska genetiska resursers tillgänglighet.

NordGen är en aktiv genbank som tillhandahåller frön från grödor för forsknings-, förädlings- och undervisningsändamål och om möjligt även för amatörer. De bästa accessionerna av frukt-, bär- och prydnadsväxter i de genressamlingar som upprätthålls nationellt har släppts ut på marknaden som undersökta FinE-elitplantor från friska och sortäktade moderplantor. För de växtgenetiska resursernas tillgänglighet är det viktigt att den här verksamheten fortsätter, även om den reduceras.

De växtgenetiska resurssamlingar som bevaras vid Naturresursinstitutet är offentliga, men inte öppna, och tillgängligheten är egentligen inte organiserad ännu. Det behövs praxis för utlämningsavtal och för att ordna tillgången till växtmaterial. Tillgången ska i första hand organiseras genom kontrollerad plantproduktion. Som ett led i den här processen för att hantera skadegörare görs anvisningar upp för de växtsjukdomar och skadedjur som definieras i lagstiftningen om växters sundhet.

Bland andra har Maatiainen ry, Hyötykasviyhdistys – Nyttoväxtföreningen ry och många plantskolor gjort ett viktigt arbete för att upprätthålla och tillhandahålla mångfalden hos gamla accessioner av grödor.

## Forskning

Insamling, evaluering, bevarande, utveckling av bevarandemetoder och databaser för det har främjats genom talrika nationella och internationella forskningsprojekt. Det här arbetet ska fortsätta. Det är viktigt att stöda bedömningen av egenskaperna hos växtgenetiska resurser, eftersom man med hjälp av dem får information till användaren om genetiska resursers betydelse för förädlingen, genetiken, ekonomin och samhället. Genetiska identifieringsmetoder behöver utvecklas för nya arter och utnyttjas i diversitetsanalyser, rationalisering av samlingar och i identifieringen av accessioner, kartläggning av genformer samt för att förstå den genetiska bakgrunden till genetiska anpassningsmekanismer och förädlingsegenskaper. Det bör satsas på utvecklingen av skyddsmetoder för genetiska resurser, och i synnerhet bör man fortsätta utveckla metoder för kryoförvaring av nya

grupper, eftersom allvarliga problem med växters sundhet har uppdagats i fältsamlingarna de senaste åren. Forskning behövs också som stöd för att organisera datahanteringen av utspridda samlingar och skyddet av vilda kulturväxtsläktingar. De parker som visar upp växtgenetiska resurser bör utvecklas för att i större utsträckning utnyttjas för turism och för att öka medvetenheten om genetiska resurser. Det är också viktigt att i den utsträckning det är möjligt främja kännedomen om grödors mångfald inom fostran och undervisning om hållbar utveckling. .

## 3.2 Skogsträdens genetiska resurser

### Nuläge och prioriteter

Huvudsyftet med arbetet med skogsträdens genetiska resurser är att skydda den interna genetiska mångfalden, eftersom artens förmåga att anpassa sig till föränderliga förhållanden genom naturligt urval bygger på mångfald. Den genetiska variationen bevaras i genreservskogar och genresurssamlingar så att enstaka genotyper kan försvinna men man eftersträvar att hålla antalet variationer högt.

I programmet fastställs behovet av skydd och de huvudsakliga skyddsmetoderna för 19 trädarter och förslag på skydd finns för nästan alla av våra antingen ekonomiskt eller ekologiskt viktigaste trädarter. Materialet som bevaras täcker befintliga adaptationer till de olika klimattyper som förekommer i Finland. Den genetiska mångfalden skyddas antingen på den ursprungliga växtplatsen (*in situ*), i den miljö där populationen har utvecklat sina särdrag eller utanför den ursprungliga växtplatsen (*ex situ*). Valet av metoder för varje art har grundat sig på allmän kunskap om förökningsbiologi och arternas övriga egenskaper. Viktiga egenskaper utgörs av utbredningsområdets omfattning och enhetlighet, hur riklig blomningen är, hur effektivt pollen och frön sprider sig och hur allmän/ovanlig arten är i Finland.

### De viktigaste avtalen och strategierna

De viktigaste programmen som stöder och styr arbetet med skogsträdens genetiska resurser internationellt är FAO:s globala handlingsplan (Global Plan of Action, GPA), för att främja skydd, hållbart nyttjande och utvecklande av skogsträds genetiska resurser, konventionen om biologisk mångfald CBD och FOREST EUROPE -processen med förpliktelser som sköts både nationellt och genom ett samarbete i programmet EUFORGEN. Det nordiska samarbetet sker inom NordGen. De viktigaste nationella programmen är Skogsstrategin 2050, den nationella planen för anpassning till klimatförändring 2022 och handlingsprogrammet för bevarande och hållbart nyttjande av den biologiska mångfalden för åren 2013–2020.

## Skydd och bevarande

De huvudprinciper som arbetet med skogsträdens genetiska resurser har byggts upp med har i regel visat sig vara hållbara. Att använda *in situ*- och *ex situ*-metoderna för olika trädarter har varit en kostnadseffektiv lösning. Begreppet genreservskog som Finland införde på 1990-talet har blivit etablerat i stor utsträckning i Europa, eftersom de minimikrav på enheter för *in situ*-skydd som uppkommit till följd av omfattande förhandlingar liknar Finlands program för genreservskog väldigt mycket. Mångfalden hos ovanliga trädarter kan inte konserveras i genreservskogar eftersom tillräckligt stora naturliga förekomster saknas. För dessa arter har *ex situ*-skydd i samlingar med levande träd visat sig vara en teoretiskt hållbar lösning. Till skillnad från att lagra eller kryoförvara frö möjliggör den också anpassning till klimatförändringen och metoden kallas dynamiskt *ex situ*-skydd. För en del arter som hotas av en allvarlig sjukdom behövs dock kryopreservation också.

En väsentlig del av skydd och hållbart nyttjande av genetiska resurser är informationshanteringen som har centraliserats till Naturresursinstitutets skogsgenetiska register. Skogsgenetiska registret har också en fast förbindelse till Eviras system för skogsodlingsmaterial och den europeiska databasen EUFGIS (European Information System on Forest Genetic Resources).

Naturresursinstitutet ansvarar för genomförandet av programmet för skogsgenetiska resurser och för det omfattande internationella samarbetet till stöd för jord- och skogsbruksministeriet. Naturresursinstitutet förvaltar inga markområden, vilket innebär att alla genresursskogar och genresurssamlingar som finns på statlig mark förvaltas av Forststyrelsen. Naturresursinstitutet godkänner vårdplanerna för dem. Forststyrelsen sköter om genresursskogarna och Naturresursinstitutet har hand om genresurssamlingarna. Eventuella extra kostnader som skötseln av genresursskogarna medför beaktas när Forststyrelsens resultatmål fastställs. Det betalas inte ut någon ersättning och inga juridiskt bindande avtal ingås för genresursskogar som ligger på privata markägares mark.



**Fotografi 2. Sticklingarna från en trädformig en upprepar den ursprungliga individens utveckling. Genresurssamling Kok220 (Pemar, Breidilä). Bild: Erkki Oksanen, Luke**

### Hållbart nyttjande och tillgänglighet

Finlands skogslagstiftning bygger på principen om hållbart skogsbruk med tre likställda delområden som utgörs av ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet. Skogsträdens genetiska resurser utgör grunden för hållbart skogsbruk men också för vår mångformiga miljö och för den mångsidiga användningen av skogarna.

Skogslagen fastställer kravet på att föryngra skogen och definierar bland annat vilka träddarter som ska användas i föryngringen. Handeln med skogsodlingsmaterial regleras också för att säkerställa att den som köper odlingsmaterial har tillgång till korrekta och ändamålsenliga uppgifter för inköpsbeslutet. Genom att övervaka handeln tar man samtidigt hand om den genetiska mångfalden, till exempel genom att reglera fröodlingars sammansättning och användningen av klonat material i skogsodling.

Skogsförädling är en viktig del av frövården av skogsträd som tryggar att skogsodlingen i hela landet har tillgång till frö som är av hög kvalitet genetiskt sett och är mångformigt. Arbetet med skogsträdens genetiska resurser ska stöda skogsförädlingen och säkerställa att material som är ursprungligt i genetiskt avseende bevaras i genreservskogar, medan förädlad material används i skogsodling av träddarter som är mer betydande ur ekonomisk synvinkel. Genresurssamlingarna för ovanliga träddarter producerar i fortsättningen mångformiga frön direkt för skogsodling och även för förädling i en situation där klimatet blir mer gynnsamt för ädla lövträd.



## Forskning

Finansieringen av genresursprogrammet ger inte möjlighet till forskning, men forskning bedrivs om behovet av att bevara genetiska resurser i ett föränderligt klimat både i nationella och internationella projekt. I internationella projekt granskas helhetsbilden för bevarandet i Europa och arter och områden som är i behov av särskilt skydd identifieras, i nationella projekt ligger fokus på att granska hur täckande det egna skyddsnätverket är och särdragen i den genetiska variationen vid utbredningsområdets nordliga gräns. En del av forskningsbehoven är väldigt praktiska. I synnerhet i metoderna för *ex situ*-skydd finns det fortfarande ett stort behov av forskning och utveckling. Det är fortfarande viktigt att samla in artspecifik grundläggande information om genetisk variation för att fastställa den optimala sammanställningen av samlingarna. Bevarandeteknikerna kräver också utveckling och arbetet med skogsträdens genetiska resurser ligger efter de andra sektorerna när det gäller att utnyttja kryoförvaring. Förvaring i låga temperaturer och ökad tillhörande vegetativ förökning i laboratorium fungerar än så länge bara för ovanliga trädarter.



**Fotografi 3.** Genresurssamlingarna av ädla lövträd har grundats med material som samlats från naturliga skogar. Dessa ekar i Pargas, Lenholmen har sex efterföljande generationer i samlingen Kok182 i Raseborg. Bild: Erkki Oksanen, Luke

Klimatförändringen medför stora utmaningar för arbetet med genetiska resurser. Ett av de viktigaste framtida forskningsbehoven är att undersöka påskyndad anpassning: skogar med snabb rotation och försök med snabb evolution som bygger på frön från genresursområdet. Hit hör också användningen av assisterat genflöde för anpassning till klimatförändringen. På grund av att skador har blivit vanligare måste forskning med skogspatologi och skogszoologi öka. Man ska också komma ihåg att listan med de trädarter som växer och utnyttjas i skogsbruket i Finland kommer att förändras i och med klimatförändringen, och det har också medfört forskningsbehov när det gäller bevarandet av genetiska resurser.

### 3.3 Husdjursgenetiska resurser

#### Nuläge och prioriteter

Det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser gäller följande djurarter: häst (*Equus caballus*), höna (*Gallus gallus domesticus*), hund (*Canis lupus familiaris*), får (*Ovis aries*), honungsbi (*Apis mellifera*), nötkreatur (*Bos taurus*), ren (*Rangifer tarandus*), svin (*Sus scrofa*) och get (*Capra hircus*). Beroende på arternas nuläge beaktar det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser de ursprungliga inhemska raserna och de importerade raser som länge har (många generationer) avlats i Finland.

Med hjälp av programmet för husdjursgenetiska resurser försöker man trygga de nationella husdjursgenetiska resurserna för den nuvarande och framtida jordbruks- och livsmedelsproduktionen och annat nyttjande. Mångformiga husdjursgenetiska resurser är nödvändiga för husdjursaveln och för forskningen om och utvecklingen av husdjursaveln. De inre genetiska skillnaderna mellan raser och mellan rasens individer utgör den viktigaste resursen för att utveckla djurens egenskaper genom avel och korsningar.

Målet med åtgärderna i det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser är att

1. ursprungsraserna inte ska dö ut och att deras genetiska resurser ska bevaras
2. ursprungsraserna ska upprätthållas på ett ekonomiskt hållbart sätt
3. den genetiska variationen hos husdjursraserna ska förbli så bred som möjligt
4. balanserad utveckling av husdjurens produktionsförmåga och hårdighet har beaktats i förädlingsprogrammen
5. det kunnande och den kunskap som finns om de husdjursgenetiska resurserna ska upprätthållas och utvecklas

## De viktigaste bestämmelserna och strategierna

Det nationella arbetet med husdjursgenetiska resurser grundar sig på två tidigare kommitté- och arbetsgruppsrapporter: ett betänkande från kommissionen för bevarande av husdjurens genetiska variation publicerat 1983 (Kommittébetänkande 1983: 76) och Finlands nationella program för husdjursgenetiska resurser som publicerades 2004 (JSM:s publikationer 17/2004).

Genresurslagen (RP 126/2015) ska verkställa Nagoyaprotokollet som stöder FN:s Riokonvention när det gäller genetiska resursers tillgänglighet och rättvis fördelning av nyttorna med dem. Lagen reglerar nyttjandet av genetiskt material för forsknings- och utvecklingsändamål när materialet rör sig från ett land till ett annat. Finland reglerar inte tillgängligheten till sina egna husdjursgenetiska resurser, men finländska forskare måste följa bestämmelserna som gäller i landet de genetiska resurserna härstammar från.

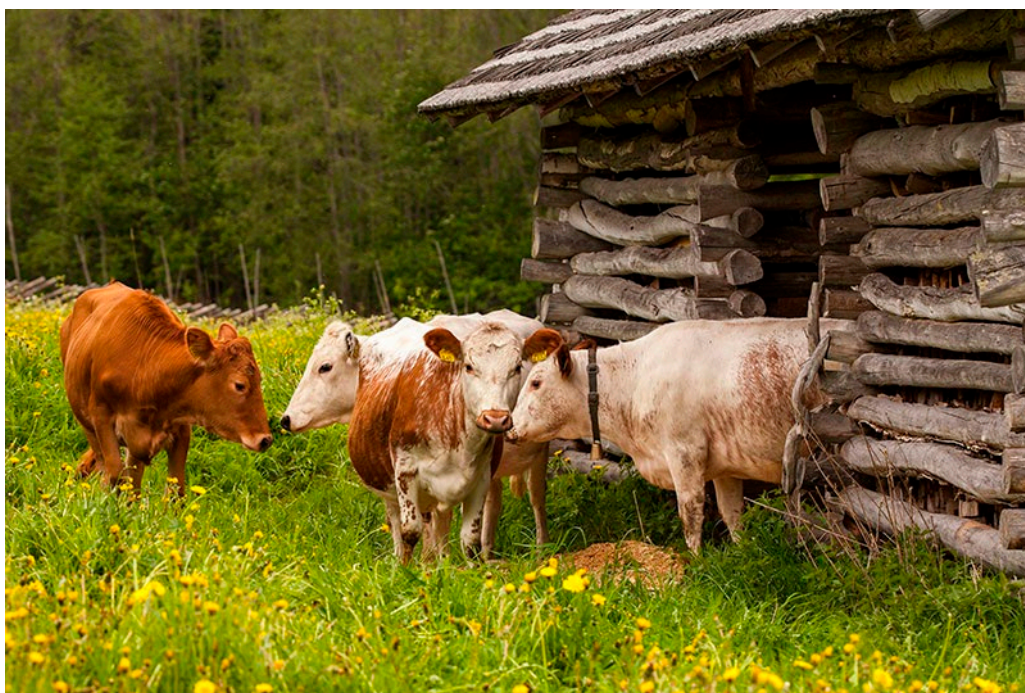
I planeringen och genomförandet av Finlands nationella program för husdjursgenetiska resurser iakttas FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation FAO:s globala handlingsplan för husdjursgenetiska resurser (Global Plan of Action for Animal Genetic Resources; FAO 2007) där fyra huvudsakliga åtgärdshelheter ingår: 1) analys och inventering av husdjursgenetiska resurser, 2) hållbart nyttjande, 3) bevarande och 4) politik, institutioner och utveckling av kunskaper som har att göra med husdjursgenetiska resurser.

## Skydd och bevarande

Bevarandet av husdjursgenetiska resurser sker med hjälp av metoderna *in vivo* och *in vitro*. *In vivo*-metoden innebär att de husdjursgenetiska resurserna upprätthålls genom att förädla eller bevara levande husdjurspopulationer. För *in vivo*-bevarande av ursprungsraser har det varit möjligt att få stöd för uppfödning av lantraser som hör till specialstöden för jordbrukets miljöstöd. Det har grundats levande genbanker för ursprungsraser. Nordfinsk boskap, finnfår och kajanalandsfår bevaras på Pelso fängelses lantgård. Vid yrkesinstitutet i Kajanaland bevaras östfinsk boskap och på Ahlmans yrkesinstitut bevaras västfinsk och östfinsk boskap. För att bevara den finska lantrashönan har ett nätverk av bevarare etablerats.

Till *in vitro*-metoderna hör att frysa ner handjurs sperma, hondjurs äggceller och embryon i flytande kväve. Det går också att frysa ner annan vävnad, såsom blod eller vävnader, eller makromolekyler med genetisk information, DNA och RNA. Programmet innehåller anvisningar om hur stora doser sperma och hur många embryon som ska frysas ner. Finland behöver utveckla insamling och högklassig nedfrysning av genetiskt material från flera husdjursarter.





Fotografi 4. I Finland finns tre ursprungliga boskapsraser: östfinsk, västfinsk och nordfinsk. Den östfinska och den nordfinska rasen höll på att dö ut på 1980-talet, men man lyckades rädda dem genom aktiva bevarandeåtgärder. Bild: Kirsti Hassinen

### Hållbart nyttjande och tillgänglighet

Husdjursgenetiska resurser och genetisk information om dessa resurser behövs för förädling och för forskning och utveckling av husdjursförädlingen. Finlands nationella program för husdjursavel iakttar i allmänhet hållbar utveckling och beaktar egenskaper kopplade till djurens sammansättning, hälsa, fertilitet och hårdighet förutom produktionsmängderna. Man försöker likaså förhindra att djuren inom en ras blir för nära besläktade.

I Finland ägs de husdjursgenetiska resurserna *in vivo* huvudsakligen av privatpersoner, men även finska staten, andra offentliga aktörer, såsom läroanstalter, och avelsorganisationer och sammanslutningar. Nyttjandet av husdjursgenetiska resurser för avel, forskning och utveckling förutsätter i allmänhet ett avtal om överföring av en genetisk resurs mellan ägaren och nyttjaren, till exempel en avelsorganisation.

De *in vitro* husdjursgenetiska resurser som har samlats in inom det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser ägs av finska staten, förutom när det gäller inhemska hundraser och största delen av *in vitro*-genbankerna för nötkreatur som Finska Kennelklubben och VikingGenetics ansvarar för. Naturresursinstitutet som koordinerar det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser ansvarar för nyttjandet av de *in vitro*-genresurser som finska staten äger.



## Forskning

Forskning som har med husdjursgenetiska resurser att göra utförs vid Naturresursinstitutet, universitet, forskningsinstitut och yrkeshögskolor. Naturresursinstitutet främjar forskning om alla husdjursarter som hör till det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser. Man försöker genomföra mångsidiga tvärvetenskapliga undersökningar för att förstå de husdjursgenetiska resursernas genetiska, avelsmässiga, samhälleliga och kulturella värde. Traditionell kunskap om husdjursarterna samlas in. Att främja produktifiering genom forskning är också viktigt för att upprätthålla de djurarter som ska bevaras. Naturresursinstitutet forskar om *in vitro*-metoder för husdjursgenetiska resurser och främjande av utvecklingen av husdjursförädlingsprogram för att på så sätt bevara och nyttja husdjursgenetiska resurser.

## 3.4 Fiskgenetiska resurser

### Nuläge och prioriteter

Den tillbakagång i fiskbeståndet som miljöförändringar och människan har orsakat förutsätter att bevarandet av mångfalden hos fiskgenetiska resurser effektivteras. EU:s habitatdirektiv förutsätter att de genetiska resurserna ska följas upp och bevaras för vissa fiskarter som gemenskapen anser vara viktiga. På samma sätt ska klassificering av hotade arter utifrån den nationella hotbedömningen förplikta till åtgärder för att skydda dessa arters genetiska resurser.

Jord- och skogsbruksministeriet ansvarar för bevarandet och vården av de 31 fiskarter som nyttjas ekonomiskt i Finland. Dessa arter bevaras både genom fiskereglering, förvaltning av fiskbestånden och statens vattenbruk, men fiskarternas och fiskbeståndens bevarande påverkas också avsevärt av tillståndet i deras livsmiljö och de förändringar som sker där. De fiskarter som inte är ekonomiskt betydande omfattas av naturvårdslagen, och miljöministeriet ansvarar för att skydda dem. Målsättningen med skyddet av de flesta arter är att bevara tillräckliga genetiska resurser i naturen, om det bara är möjligt. Behovet av att bevara de genetiska resurser som statens vattenbruk skapar står således i direkt förbindelse till de förpliktelser som både nationella och internationella hotbedömningar ger upphov till.

Programmet om fiskgenetiska resurser omfattar i första hand de mest utrotningshotade och de ekonomiskt mest värdefulla fiskarterna och fiskbestånden, det vill säga dem vars bevarande av genetiska resurser inte är tillräckligt omfattande och tillräckligt långsiktigt tryggt i naturen, och å andra sidan de fisk- eller kräftarter som har eller har potential att ha stor ekonomisk betydelse som utnyttjad art, antingen i naturen eller i odlingsproduktion. I praktiken gäller programmet elva ekonomiskt betydande fiskarter eller former.

## De viktigaste bestämmelserna och strategierna

Upprätthållandet av den genbank och mjölkebank som bestånden av moderfisk utgör grundar sig på lagen om Naturresursinstitutet av den 27 juni 2014 (561/2014) och statsrådets förordning av den 4 september 2014 (715/2014) samt resultatavtal mellan jord- och skogsbruksministeriet och Naturresursinstitutet. Den nya lagen om fiske (379/2015) motsvarar de förändringar som har inträffat inom fisket, i den nationella lagstiftningen och EU-lagstiftningen samt i samhället generellt. Den del av naturvårdslagen (1096/1996) som handlar om artskydd (37 §) tillämpas undantagsvis inte på skydd av fisk som nyttjas ekonomiskt och de fiskarter som JSM ansvarar för (31 st.) definieras i naturvårdslagen. JSM ansvarar för nyttjandet och bevarandet av dessa arter.

Fiskeriförvaltningens strategi 2014–2018 försöker få nyttjandet av fiskresurser att bli ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbart. Strategins verksamhetsidé är att fiskeriförvaltningen ska trygga fiskbeståndens livskraft, främja hållbart nyttjande av fiskresurser i samarbete med aktörerna i branschen och skapa förutsättningar för de näringar och det fritidsfiske som bygger på dem. Den nationella fiskvägsstrategin syftar till att stärka livskraften hos hotade och sårbara vandringsfiskar i deras naturliga miljö.

Enligt klassificeringen av rödlistade arter i Finland (2010) är havsöringen, havsharren, insjö-laxen och Saimenrödingen akut hotade; älvsiken, ålen och insjöbestånden av öring söder om polcirkeln starkt hotade och dessutom anses aspsik, sandsik och laxen i Östersjön och Ishavet vara sårbara. För en del fiskarter har strategier och handlingsprogram fastställts (insjö-lax, saimenröding, havsöring, havsharr, ål, kräfta, laxen samt insjööring och harr i Vuoksen).

## Bevarande

Det centrala målet med programmet för fiskgenetiska resurser är att bevara och stärka de ursprungliga, vilda fiskarterna och bevara deras bestånd livskraftiga och vid behov genom fiskodling trygga att de bevaras och producera utgångsmaterial genom lekfisk och mjölkebankar. Genom programmet för fiskgenetiska resurser tryggas och utvecklas möjligheten att nyttja inhemska arter och arter som importeras för produktion av matfisk och utplanteringsfisk.

Lekfiskstimmen ska skapas från ett tillräckligt antal vilda lekfiskar (målsättningen över 50 lekande par). Dessutom ska lekfiskstimmen kompletteras eller förnyas minst en gång per fisk-generation. I odlingen ska flera parallella lekfiskstim med olika bakgrund hållas, och lekfiskstim ska inte gallras under odlingen. I romproduktion ska det ständigt finnas minst två lekfiskstim med olika bakgrund av samma art och bestånd för att trygga diversiteten och undvika förhöjt släktskap. I fiskbestånd med begränsad bakgrund och små produktionsmängder ska lekfiskarna märkas individuellt och molekylgenetiska metoder ska användas för att hantera inavelsrisken.



**Fotografi 5. En storsikshona töms på rom i Enare för kläckning och uppfödning i naturfoderdamm.**  
Bild: Petri Heinimaa, Luke

diversiteten hos fisk- och kräftarter som nyttjas ekonomiskt ska bevaras permanent, tillräckligt omfattande för att bevara deras livsduglighet och möjligheterna att utnyttja dem, enligt varje arts egna förutsättningar för att bevaras och med de åtgärder som krävs. Arbetet kräver att man följer upp att de värdefulla genetiska resurser som vilda fiskbestånd har bevaras, att vården planeras och att artspecifika vårdstrategier görs upp och genomförs. Utgångspunkten är att alla fisk- och kräftarter som nyttjas ekonomiskt omfattas av uppföljningen. Aktiva vårdåtgärder krävs när en arts naturliga resurser försvagas och de inte längre kan nyttjas tillräckligt och på önskvärt sätt. I det första skedet försöker man förbättra fiskbeståndens tillstånd i naturen genom olika reglerings- och återhämtningsåtgärder, och först när det av en eller annan orsak inte lyckas övergår genbanksverksamheten till konstgjord förökning, det vill säga till att skaffa och odla naturrom eller producera rom med hjälp av lekfiskar.

De fiskgenetiska resurser Naturresursinstitutet upprätthåller på fiskodlingsanläggningar utnyttjas i stor utsträckning för att trygga och utöka vilda och odlade fiskbestånds förökning, och när det gäller förädlad material även för matfiskproduktion. Odlingmaterial levereras mot en kostnad till beställare i såväl Finland som utomlands. Fiskgenetiska resurser används i forskningsverksamhet i samarbete med olika forskningsinstitut och universitet.

För att trygga bevarandet av genmaterial som sparas i mjölkebank krävs säker förvaring i flytande kväve. Genetiskt material förvaras för tillfället på två olika fysiska platser. Mängden nedfryst mjölke har dimensionerats enligt de egna lekfiskstimmens behov av att breddas genetiskt. Eventuell försäljning av mjölke består därmed av leveranser av färsk eller i specialfall frusen mjölke från hanfiskar i genbanken.

### Hållbart nyttjande och tillgänglighet

Programmet för fiskgenetiska resurser styr och dirigerar uppföljnings-, forsknings- och odlingsverksamheten som Naturresursinstitutet bedriver för att bevara den genetiska diversiteten hos fiskbestånd av ekonomisk betydelse. Målet är att garantera att den genetiska

I vården av fiskbestånd håller man i allt större utsträckning på att gå över till att stöda det vilda fiskbeståndet genom att förbättra livsmiljöer, avlägsna vandringshinder, reglera fisket och flytta vilda fiskar till förökningsområden. Den nya lagen om fiske och fiskeförordningen skapar bättre förutsättningar för ändamålsenlig vård och nyttjande av fiskbestånden. Utplanteringen av fisk kommer i fortsättningen att vara tydligare inriktade på att antingen stöda den vilda förökningen eller på att fiskbestånd som är avsedda att fiskas planteras ut i synnerhet i vattendrag som inte har förutsättningar för att arten ska försöka sig naturligt där.

Fortsättningen på förädlingsprogrammet för fiskar ska tryggas genom att säkerställa att odlingen ständigt förbättras genom att ha tillgång till utgångsmaterial.

## Forskning

De undersökningar som styr bevarandet av de nationella vilda fiskbeståndens genetiska resurser görs i samarbete med inhemska aktörer inom fiskerinäringen. Genetisk information behövs och används regelbundet för att prioritera fiskbestånd som ska bevaras, för att maximera skyddsstrategier som är avsedda att bevara mångfalden och utarbeta handlingsprogram, för utredning av fiskbestånds ursprung och ursprunglighet, uppföljning av bevarande av genetisk mångfald, identifiering av fiskbestånd och individer, planering av fiskereglering och beaktande av målsättningarna i lagen om fiske om vård och nyttjande av fiskbestånd i fiskodling.

Med hjälp av forskningen kan man bland annat utreda populationernas genetiska struktur, mängden genetisk mångfald, differentieringsgrad, ursprung, genetiskt effektiv storlek och släktskapsgrad. Naturresursinstitutet har numera tillgång till ett standardset för en global DNA-mikrosatellit med 15 genlocus för nio fiskarter, det vill säga för undersökningar av lax, öring, röding, sik, siklöja, harr, vitlax, regnbåge och gös.

.

## 4 Kommunikation

Kommunikation är en viktig del av genresursarbetet, men olika sektorer betonar olika saker. De kommunikationsformer och -kanaler som har använts har fungerat och det är meningen att kommunikationen i huvudsak ska fortsätta på samma sätt.

Målsättningen med samhällskommunikationen är att öka den allmänna kännedomen om den betydelse genetiska resurser och genetisk mångfald har och de användningsmöjligheter som finns för dem samt att säkerställa att de möjligheter de genetiska resurserna erbjuder till fullo nyttjas via politisk styrning. Kommunikationen till intressentgrupperna försöker hitta viktiga samarbetspartner och stöda aktörer vars kärnkompetens tangerar genresursarbetet.

Samhällskommunikationen sker genom nyhetsbrev, broschyrer och anvisningar på Naturresursinstitutets webbplats och genom att publicera tidningen *Geenivarat*. Undervisningsmaterial har producerats och kan produceras bland annat på plattformen Pedanet. Elektroniskt material måste uppdateras och den plikten beaktas redan när det fattas beslut om nya medel. Programmet för husdjursgenetiska resurser har goda erfarenheter av kommunikation på Facebook och man bör överväga att utvidga detta till övriga sektorer. Kanaler på sociala medier används med eftertanke och systematiskt med tanke på de begränsade resurserna. Det är också möjligt att bygga upp en separat webbplats för jord- och skogsbrukets genetiska resurser i Finland.

Den allmänna kännedomen om genetiska resurser höjs genom erfarenheter, bland annat genom att upprätthålla möjligheten att bekanta sig med växtgenetiska resurser och lantrasdjur i parker och genom att lägga till fler informations- och undervisningsskyltar på platser med *in situ*-bevarande. Genom att utveckla genresursparkerna och områden för genetiska resurser främjas nyttjandet av genetiska resurser bland annat i främjandet av turism. I synnerhet inom skogssektorn bör uppmärksamhet även fästas vid att metoderna för bevarande av genetiska resurser också blir förstådda ur naturvårdsperspektiv. Reservarrangemang byggs upp för kommunikationen vid eventuella krissituationer.

Samspelet och kontakten med de viktigaste samarbetsparterna sköts framför allt genom personlig kommunikation. Till exempel de som äger genreservskogar, de som bevarar ursprungsboskap och de som upprätthåller klonarkiv får stöd i sitt arbete genom träffar och seminarier som riktar sig till målgrupperna. Personlig information eller information som riktar sig till en liten grupp motiverar aktörer och ger samtidigt möjlighet att säkerställa att verksamheten motsvarar strategin och anvisningarna. Virtuella mötesplatser (webbplatser, databaser för allmänheten, anvisningar och undervisningsmaterial) som riktar sig till en begränsad grupp spelar också en viktig roll i samarbetet med intressentgrupperna. Publikationer från seminarier och workshoppar är till nytta för arbetet långt efter att tillfällena har hållits.

De nationella programmen för genetiska resurser fungerar aktivt i de nordiska och internationella nätverken för genetiska resurser genom att delta i workshoppar, seminarier, gemensam forskning och information. I dem förs vårt nationella genresurskunnande fram i allt större utsträckning. Internationella nätverk och organisationer informerar om genetiska resurser på sina egna webbplatser och andra forum enligt sina egna kommunikationsstrategier. De har betydande målinriktad kommunikation på politisk nivå (EU) och samarbete med många internationella organisationer. De här webbplatserna har en stor läsarkrets även bland dem som inte arbetar med genetiska resurser. Både NordGen och de europeiska nätverken (ECPGR, EUFORGEN, ERFP) publicerar även nyheter från medlemsländerna på sina webbplatser. Det är också eftersträvänsvärt att öka kommunikationen om dessa internationella aktörers aktiviteter på Finlands nationella forum.

Internationellt rapporteras det även regelbundet om arbetet med genetiska resurser. De viktigaste rapporterna utgörs av uppföljningsrapporterna Global Plan of Action som produceras för FAO och av lägesrapporterna State of the World. Inom skogssektorn rapporteras det om uppfyllandet av förpliktelserna FOREST EUROPE när det gäller indikatorn för genetiska resurser.

## 5 Organisering av det nationella genresursarbetet

### Delegationen för genetiska resurser

Delegationen för genetiska resurser lyder under JSN och fungerar som sakkunnigorgan i jord- och skogsbruksministeriets beredning av ärenden som gäller bevarande och hållbart nyttjande av genetiska resurser. Delegationen för genetiska resurser har representanter från ministerier, forskningsinstitut, läroanstalter, myndighets- och förädlingsorganisationer samt företag och föreningar. Ålands landskapsregering är också representerad i rådet. Delegationen för genetiska resurser har ingen egentlig verkställande makt.

Delegationens uppgift är att delta i beredningen av strategiska riktlinjer och lagar som gäller bevarandet och det hållbara nyttjandet av jordbrukets, skogsbrukets och fiskerinäringens genetiska resurser, bereda nationella program för jord- och skogsbrukets genetiska resurser och följa med och utveckla programmen. Det fungerar som samarbetsorgan mellan olika ministerier i frågor som gäller jord- och skogsbrukets genetiska resurser och informerar om sådant som rör bevarande och nyttjande av jord- och skogsbrukets genetiska resurser.

### Naturresursinstitutet

Enligt lagen om Naturresursinstitutet (561/2014) sköter Naturresursinstitutet uppgifter som gäller bevarande av de genetiska resursernas mångfald. Naturresursinstitutet fungerar som koordinator för alla genresurssektorer och upprätthåller även merparten av de genresurssamlingar som hör till det Nationella genresursprogrammet. Naturresursinstitutet har också ett omfattande samarbete med de intressentgrupper som har med upprätthållande och hållbart nyttjande av genetiska resurser att göra.

## 6 Genresursprogrammets resurser

För att förverkliga genresursprogrammet behövs ändamålsenliga resurser för att finansiera bevarandet av genetiska resurser och andra basfunktioner. Om möjligt ansöker man dessutom aktivt om finansiering för projekt och forskning som främjar bevarande, vård och utveckling av genetiska resurser.

Långsiktighet är centralt i genresursverksamheten och det förutsätter att tillräckliga resurser för personal, verksamhetsställen och apparater tryggas för decennier framåt. Det är också viktigt att ta hand om personalens kunskande och säkerställa att erfarenhet överförs när förändringar sker.

Basfinansieringen av kärnan i genresursarbetet, det vill säga koordinering och långvarigt bevarande och tillhörande metodforskning, ska tryggas genom statlig finansiering. Koordineringen omfattar både koordinering av det praktiska bevarandet och av nationellt och internationellt samarbete. Stabil finansiering skapar förutsättningar för verksamhetens fortbestånd som utgör grunden för forskningsverksamheten och inkomstförvärvet. Finansiering till projektbaserad utveckling och forskning ansöker man om från inhemska finansieringskällor och från EU.

Naturresursinstitutet upprätthåller den nationella genresurssamlingen för jordbruks- och trädgårdsnäringens grödor som ska upprätthållas vegetativt. Växtbeståndens identifieringsuppgifter förs in i genbankens databas och materialet görs tillgängligt i enlighet med villkoren i de internationella avtalen. Resurserna för att upprätthålla de nationella samlingarna och utveckla genbanksverksamheten bör tryggas långsiktigt. Kryoförvaring är en viktig del av bevarandet av växtarter som förökar sig vegetativt, och upprätthållandet och utvecklingen av dess fortbestånd ska ombesörjas. Dessutom ska upprätthållandet *in situ* av bestånden av växtgenetiska resurser stödas även i fortsättningen bland annat genom landsbygdens utvecklingsfond. I allt större utsträckning ansöker man om extern finansiering av forskningsprojekt för att efterlysa, karakterisera och evaluera växtgenetiska resurser. Det behövs ett nytt verksamhetsområde för bevarande av vilda växtsläktingar i Finland, vilket kommer att kräva att förvaltningsområdena samarbetar när det kommer till innehållet och finansieringen.



Långsiktigt tryggade resurser för arbetet med skogsträdens genetiska resurser behövs för att skapa och upprätthålla samlingar (arbetskostnader och material) och upprätthållandet av nätverket av genreservskog (främst arbetskostnader). När det gäller genreservskogarna förutsätter långsiktigt bevarande att Forststyrelsen deltar i upprätthållandet av nätverket av genreservskogar. När det gäller samlingar av levande träd kommer tyngdpunkten i framtiden att gå från etablering till underhåll, och samtidigt kommer kryoförvaring att införas som en ny form av bevarande och då kommer tyngdpunkten i resurserna att förändras på motsvarande sätt. Etableringen av samlingar fortsätter ändå i den utsträckning som klonarkiv etableras (reproduktion av ursprung). För att börja med kryoförvaring behövs kortvariga tilläggsresurser under de åren materialet läggs i förvar, men att underhålla det material som bevaras i tankar medför inga märkbara tilläggskostnader. Karakterisering av genresurssamlingar med hjälp av molekylgenetik förutsätter projektfinansiering som även har ett forskningsmässigt perspektiv.

I arbetet med husdjursgenetiska resurser samarbetar man med jordbruk som den offentliga förvaltningen äger. Förutom att trygga finansiering och infrastruktur för koordinering, sammanställning av fruset genetiskt material, nyttjande av genetiska resurser och utveckling av kunskande, är det oerhört viktigt att trygga verksamhetens fortbestånd när det gäller dem som upprätthåller viktiga levande populationer.

Genom statlig finansiering tryggas mjölkebanker i verksamheten med fiskgenetiska resurser och basfinansieringen till bevarande- och forskningsverksamhet för fiskgenetiska resurser. I genresursarbetet kan en del av verksamheten finansieras genom att sälja genresursprodukter (rom och fiskyngel) på marknadsvillkor.

## Del II. Sektorspecifika genresursprogram

### 1 Kulturväxtgenetiska resurser

#### 1.1 Nuläge och prioriteringsområden i programmet för växtgenetiska resurser

Finlands nationella program för växtgenetiska resurser fick sin början 2003. Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi (MTT) fick ansvar för koordineringen och verkställandet av programmet, men vid en organisationsreform 2015 övergick ansvaret till Naturresursinstitutet (Luke). Verksamheten inom programmet för växtgenetiska resurser har baserat sig på målen i det dokument som upprättades när programmet inrättades (JS-M:s publikationer 12/2001). Huvudmålet är att effektivisera skyddet och det hållbara nyttjandet av mångfalden i kulturväxternas genetiska resurser. För att nå detta mål inventeras, evalueras och upprätthålls genetiska resurser av de växter som odlas i Finland. Till uppgifterna hör dessutom att främja information, undervisning och forskning om växtgenetiska resurser samt nationellt och internationellt expertarbete.

FAO fastställer att en accession som är eller som i framtiden kan bli värdefull för jordbruket är en genetisk resurs. Föremålen för skyddet är odlingsväxternas genetiska mångfald och den traditionella kunskap som anknyter till genetiska resurser. Programmet för kulturväxtgenetiska resurser omfattar genetiska resurser av jordbruksgrödor och trädgårdsväxter, till vilka hör ätbara växter och foderväxter, ört-, medicinal-, prydnadsväxter och växter för anläggning av grönområden samt odlingsväxternas vilda släktarter som har anpassat sig till växtförhållandena i Finland. De växtgenetiska resurserna förvaras som frön i genbankernas frysar, som levande växter på åkrar, i trädgårdar eller växthus, som vävnadsodlingar och som tillväxtpunkter eller knoppar i kryoförvaring i flytande kväve.

Inom programmet för kulturväxtgenetiska resurser koordineras fyra expertarbetsgrupper som organiserar bevarandet av genetiska resurser. Deras verksamhetsområden omfattar frukt- och bärväxter; grönsaker, örter och medicinalväxter; växter för anläggning av grönområden och jordbruksgrödor. Arbetsgrupperna har till uppgift att identifiera akuta behov av förnyelse av samlingarna och bestämma vilka förnyelsemetoder som behövs, välja ut sorter och accessions för långtidsförvaring och göra upp artspecifika förvaringsplaner. I

arbetet med att bevara genetiska resurser har man iakttagit de anvisningar för långtidsförvaring av Finlands nationella växtgenetiska resurser som publicerades av arbetsgrupperna 2006 (Aaltonen m.fl. 2006, Aaltonen m.fl. 2006, Ahokas m.fl. 2006).

För långtidsförvaring tas genetiskt och regionalt mångsidigt växtmaterial som man vet har anpassat sig väl till växtförhållandena i Finland. För att lättare kunna välja ut växtmaterial görs i mån av möjlighet DNA-analyser. Med dessa analyser kan man ta reda på om växtmaterialet utmärks av mångfald, gallra bort dubletter och evaluera odlingsegenskaper och kvalitetsmässiga egenskaper. Utöver mångfaldsvärdet kan urvalskriteriet vara en särskild egenskap, såsom god kvalitet, speciell smak, motståndskraft mot sjukdomar eller kulturhistoriskt värde. Det material som bevaras ska huvudsakligen vara av inhemskt ursprung, men material från andra länder kan godkännas om det bevisligen har betydelse vid sortförädling, vid kommersiell odling eller i en kulturtradition som hör samman med trädgårdsodling. För en del av accessionerna kan avtal ingås inom ramen för det nordiska samarbetet, antingen för att dela på ansvaret för bevarandet eller för observationen av referenssorter som stöder samlingarna. Det material som bevaras ska vara friskt, och i mån av möjlighet ska man testa om det är fritt från skadegörare.

I det växtgenetiska programmets första fas har man inventerat de samlingar av växtgenetiska resurser som förvaltas av en forskningsinstitution. Dessutom har man sökt mångfald som fattas och även förvärvat mångfald genom att efterlysa växter. Utifrån genetiska och fenotypiska egenskapsanalyser och kulturhistorisk information har man valt ut accessioner som ska långtidsförvaras nationellt, och Naturresursinstitutet har organiserat förvaringen av dem. En del av accessionerna väntar ännu på en noggrannare evaluering och det slutliga beslutet om bevarande.

Frön av kulturväxter och genetiska resurser av potatis förvaras hos Nordiskt Genresursscenter NordGen i Sverige. I deras samlingar finns lite under tvåtusen fröprov, det vill säga accessioner, från Finland (Bilaga 1). Bevarandet av dessa säkerställs i frövalvet på Spetsbergen (Svalbard Global Seed Vault, SDSV). I de genresurssamlingar med vegetativt förökade odlingsväxter som Finland upprätthåller finns nästan tusen accessioner som valts ut för långtidsförvaring eller som är på förslag för långtidsförvaring. För att säkerställa bevarandet av arter med sämre sjukdomsresistens används kryoförvaring.

Naturresursinstitutet är den primära förvaringsplatsen för den centrala samlingen av kulturväxternas genetiska resurser som upprätthålls vegetativt. Då man minskade antalet verksamhetsställen som Naturresurscentret drev blev det nödvändigt att omorganisera förvaringen av de växtgenetiska samlingarna. De nuvarande samlingarna finns vid Lukes verksamhetsställen i Pikis, Jockis och Sotkamo samt vid Arboretum Apukka. Samlingarna med rengjort material finns på yrkesinstitutet Livia i S:t Karins och sköts av Naturresursinstitutet. Humlesamlingen upprätthålls av Hämeen ammattikorkeakoulu i Mustiala. Det

har även inletts ett samarbete med yrkesinstitutet i Kajanaland, och ett samarbete med läroanstalten Lappia är under planering. Kryobanken i Laukas som har fungerat i ett decennium delades upp mellan Naturresursinstitutets verksamhetsställen i Haapastensyrjä, Jockis och Suonenjoki. Det decentraliserade nätverket av klonarkiv och bevarandet av prydnadsväxter byggs upp med hjälp av aktörer utanför Naturresursinstitutet genom att utnyttja det incitament som ingår i programmet för utveckling av landsbygden. Ålands samlingar av växtgenetiska resurser finns vid Jomala forskningsstation, och dessa lyder under landskapsförvaltningen. Samarbetet för att skydda de växtgenetiska resurserna främjas. Inom programmet för växtgenetiska resurser har man också strävat efter att utveckla odlingsskyddet av lantsorter. Dessutom har man planerat skyddet av kulturväxternas vilda släktarter i Finland.

I många forskningsprojekt har man främjat insamlingen, evalueringen, bevarandet samt utvecklingen av bevarandemetoderna och databaserna. Internationellt samarbete har bedrivits i NordGens arbetsgrupper och i arbetsgrupper inom det europeiska nätverket för växtgenetiska resurser. Via NordGen har frön funnits att tillgå för forsknings-, förädlings- och undervisningsändamål samt i mån av möjlighet för hobbyodlare. I form av sortäktade FinE®-plantor har de bästa accessionerna i de nationella samlingar som upprätthålls vegetativt varit tillgängliga och på marknaden i form av plantor från kontrollerad plantproduktion som rengjorts från sjukdomar. Odlingsväxternas mångfald och tillgänglighet har också upprätthållits av tredje sektorn, såsom Maatiainen ry och Hyötykasviyhdistys–Nyttoväxtföreningen r.y.

Den omfattande verksamheten inom programmet för växtgenetiska resurser har presenterats på många nationella och internationella seminarier och workshoppar. Det har utarbetats presentationsmaterial för evenemang som riktat sig till allmänheten, och programmet för växtgenetiska resurser har en egen logotyp. Resultat som åstadkommit i anknytning till skyddet och evalueringen av växtgenetiska resurser har publicerats i vetenskapliga publikationer, i facktidskrifter och i form av lättbegripliga texter. Även radio-, tv- och webbkanaler har använts mångsidigt. Dessutom har undervisningen om genetiska resurser stötts med undervisningsmaterial och föreläsningar.

Det nationella programmet för växtgenetiska resurser har tillgång till flera informationshanteringsverktyg som har utvecklats för att betjäna de olika aktiviteterna kring bevarandet i samlingarna.

På grund av de nya utmaningar som den förändrade verksamhetsmiljön orsakat jordbruket och trädgårdsnäringen försöker man under genresursprogrammets nya verksamhetsperiod få till stånd en bättre koppling mellan bevarandet och nyttjandet av de

växtgenetiska resurserna och öka verksamhetens kostnadseffektivitet. De viktigaste verksamhetsområdena:

- utveckling av organisationen av bevarandet av genresurssamlingarna
- utveckling av bevarandemetoder
- ökning av evaluering och nyttjande av genresurssamlingarna
- främjande av tillgång till genresurser
- säkring av kvalitet och sundhet hos samlingarna
- utveckling av datasystemen
- ökat samarbete med intressentgrupper på området.

## 1.2 De viktigaste bestämmelserna och strategierna angående skydd av kulturväxtgenetiska resurser

De internationella avtal som är viktigast för programmet för växtgenetiska resurser är konventionen om biologisk mångfald (CBD, 1992), fördraget om växtgenetiska resurser (IT-PGRFA, 2004) och förbindelsen till handlingsprogrammet för växtgenetiska resurser (GPA, 1996, 2011). Bestämmelserna har satts i kraft på lagnivå i Finland (lag 1346/2003, förordning 554/2004). Staten har suverän rätt till sina naturtillgångar, men i verksamheten måste skydd och hållbart nyttjande av livsmedel och jordbruk beaktas.

Enligt konventionen om växtgenetiska resurser har jordbruks- och livsmedelsnäringens genresursarbete som mål att:

- a. kartlägga och inventera grödors genetiska resurser, bedöma mängden genetisk variation i populationerna och bedöma hoten mot dem,
- b. främja insamlingen av grödors genetiska resurser och tillhörande information,
- c. uppmuntra eller stöda jordbrukare och lokala sammanslutningars arbete med att upprätthålla och bevara sina egna växtgenetiska resurser på en gård,
- d. främja *in situ*-skydd av vilda kulturväxtsläktingar,
- e. genom samarbete utveckla ett effektivt och hållbart system för *ex situ*-bevarande som beaktar tillräcklig dokumentation, fotografering, rekonstruktion och bedömning, samt främja utveckling och överföring av teknologi för att förbättra hållbart nyttjande av grödors växtgenetiska resurser, och

- f. se till att grödors genressamlingars livskraft, genetiska variation och arvsmassans ursprunglighet bevaras.

Den globala handlingsplanen för växtgenetiska resurser innehåller praktiska åtgärder för att uppnå dessa mål. De skapar även en grund för Finlands program för grödors genetiska resurser.

År 2011 publicerades den andra globala handlingsplanen med följande huvudmål för jordbruks- och livsmedelsnäringens arbete med växtgenetiska resurser:

- främja effektivt och ekonomiskt världsomspännande skydd av grödors genetiska resurser och främja hållbart nyttjande av genetiska resurser,
- försöka koppla ihop bevarande av genetiska resurser bättre och öka nyttjandet av dem,
- stärka växtförädlingen och fröhandelns nätverk,
- stärka de nationella genressprogrammen och utvidga samarbetet samt
- främja verkställandet av avtalet om växtgenetiska resurser i arbetet med grödors genetiska resurser.

Europeiska samarbetsprogrammet för genetiska resurser (European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources, ECPGR) grundades 1980 på rekommendation av FN, FAO och EUCARPIA. ECPGR:s långsiktiga mål är att nationella och regionala europeiska program ska samarbeta för att på ett rationellt och effektivt sätt bevara jordbrukets växtgenetiska resurser *ex situ* och *in situ*, ordna tillgängligheten till dem och utöka deras nyttjande. Verksamhetsmodellen består av artspecifika eller tematiska arbetsgrupper som Finland aktivt deltar i. För Finlands del fördjupades samarbetet 2010 när Finland gick med i ECPGR:s nätverk AEGIS (A European Genebank Integrated System). Syftet med nätverket är att rationalisera bevarandet av växtgenetiska resurser i Europa och skapa en gemensam virtuell genbank som omfattar accessioner som har karakteriserats och evaluerats väl.

EU:s strategi för biologisk mångfald 2020, Finlands handlingsprogram för bevarande och hållbart nyttjande av den biologiska mångfalden för åren 2013–2020 och Aichimålen för biologisk mångfald 2020 har alla som målsättning att den genetiska mångfalden hos grödor och trädgårdsväxter och deras vilda kulturväxtsläktingar ska bevaras och tryggas, och att utarmningen av den biologiska mångfalden ska stoppas före 2020. Det här målet finns också med i FN:s mål för hållbar utveckling (Sustainable Development Goals, SDG 2030). Dessutom har man som mål att före 2030 upprätthålla grödors och deras vilda kulturväxtsläktingars mångfald i frö- och växtgenbanker som följer god praxis och är mångformiga,

på nationellt, regionalt och internationellt plan och främja deras tillgänglighet och rättvist fördela de fördelar de genetiska resurserna och tillhörande traditionell kunskap gett.

### 1.3 Skydd och bevarande av kulturväxtgenetiska resurser

Naturresursinstitutet ansvarar för genomförandet av programmet för kulturväxtgenetiska resurser. Nedan presenteras nuläget och de behov bevarandet av de genetiska resurserna har i de olika växtgrupperna och bevarandesätten.

#### 1.3.1 Förvaring av frön och potatis i genbank

##### Jordbruksgrödor

Sädesslag och gräs-, balj- och oljeväxters frön bevaras i Nordiskt Genresurscenter Nord-Gen. I samlingarna har sammanlagt 1 920 fröprover som härstammar från Finland sparats, främst från sädesslag och gräsväxter (Bilaga 1). Största delen av proverna finns i säkerhetslager i frövalvet på Spetsbergen (1 805 finländska fröprover).

Dessutom bevaras genetiska resurser av potatis i NordGen som *in vitro*-odlingar (mikroknölar). I långtidsförvaringen finns sammanlagt tio potatisaccessioner av finländskt ursprung och fem accessioner som ska bedömas. Ännu de senaste åren har medborgare skickat in frö- och knölprover av gamla odlingsorter, lantsorter och lokala accessioner för att de ska undersökas. Arbetsgruppen för jordbruksgrödor har fungerat som länk mellan privatpersoner och NordGen genom att identifiera prover som skickats och bedöma deras bevarandevärde. Accessioner som är värdefulla ur genetisk resurssynpunkt har skickats till långtidsförvaring.

Under de kommande tio åren kommer det sannolikt att komma allt färre nya prover av jordbruksgrödor. Arbetsgruppen för jordbruksgrödor identifierar och bedömer de prover som kommer in, men i fortsättningen blir gruppens verksamhet mer *ad hoc*-betonad och ska hjälpa programmets koordinator. Till vissa delar (gräsväxter) finns det fortfarande ett behov av att komplettera NordGens samlingar. Rena fotograferingsprojekt som hör till förädlings- eller forskningsarbete genomförs huvudsakligen genom ett nordiskt samarbete. I vissa fall kan det gå att kombinera evaluering av accessioner med presentationen av genbanksmaterial. Det har gjorts upp en långsiktig plan för NordGen och riktlinjerna i den kommer att iakttas nationellt när det gäller ordnandet av fröförvaring och fröns tillgänglighet.

### 1.3.2 Genresurssamlingar som upprätthålls vegetativt

I Tabell 1 presenteras omfattningen av samlingen växtgenetiska resurser som förökar sig vegetativt och som upprätthålls som kloner i långtidsförvaring. En närmare specificering enligt art eller artgrupp presenteras i Bilaga 2.

**Tabell 1. Antal accessioner enligt artgrupp som förökar sig vegetativt och som valts ut eller övervägs för långtidsförvaring 2017.**

Växtgruppen	Godkänd	Övervägs	Tillfällig	Totalt
Fruktar och bär	265	214	9	488
Grönsaker	88	26	0	114
Örter och medicinalväxter	21	0	6	27
Humle	19	0	0	19
Prydnadsbuskar, småträd	190	3	0	193
Perenner	59	41	11	111
<b>Totalt</b>	<b>642</b>	<b>284</b>	<b>26</b>	<b>952</b>

#### Frukt- och bärväxter

I anvisningarna för långtidsförvaring av frukt- och bärväxter (Aaltonen m.fl. 2006) finns preliminära listor över de sorter och accessioner som ska långtidsförvaras och samlas in. Det viktigaste utgångsmaterialet för frukt- och bärväxters genetiska resurser har varit samlingar från avslutade forsknings- och förädlingsprojekt vid Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi och Naturresursinstitutet. Dessutom har arbetsgruppen bedömt det genresurmässiga värdet hos sorter och accessioner som allmänheten har bjudit ut för att bevaras. År 2017 hade genresurssamlingen sammanlagt 488 accessioner av frukt- och bärväxter, varav 265 hade godkänts för långtidsförvaring (Tabell 1, Bilaga 2).

När beslut om förvaring har fattats har DNA-analyser använts som hjälp bland annat för äpple, päron, hallon, vinbär och krusbär. De centraliserade samlingarna frukt- och bärväxter finns i S:t Karins vid Yrkesinstitutet Livia och vid Luke i Pikis. Dessutom har den växtbank med moderplantor för utgångsmaterial för frukt- och bärväxter som har funnits på Lukes verksamhetsställe i Laukas fungerat fram till 2017 för att bevara en del sorter som en samling. Efter att verksamhetsstället i Laukas stänger kommer banken med moderplantor för utgångsmaterial att fortsätta med det här arbetet i begränsad form vid Lukes verksamhetsställe i Haapastensyrjä.

I fältbevarandet av frukt- och bärväxter förekommer rikligt med växtsjukdomar och skadegörare, vilket gör att kryoförvaring av dem har främjats genom olika forskningsprojekt och kryoprojekt. Alla hallon- och svartvinbärsaccessioner som har valts ut för långtidsförvaring har sparats i en kryotank. Särskilt när frukt- och bärväxter bevaras och accessioner lämnas





**Fotografi 6. Körsbärsträd i Tuorla i samlingen med genetiska resurser från rengjort material.**  
Bild: Tarja Hietaranta

ut från samlingarna ska man beakta de växtskadegörare som förekommer i samlingarna, skadegörarna ska kontrolleras och man ska försöka förhindra att de sprids i samband med överlåtelsen. Kryoförvaring prioriteras också för växtgrupper som är benägna att drabbas av växtskadegörare.

Genresurssamlingen för jordgubbe kompletteras ännu med några sorter som saknas. Parksmultronets olika ursprung har samlats in och deras externa egenskaper har beskrivits. Den genetiska variationen och populationsstrukturen i materialet analyseras, och utifrån resultatet väljer man ut vilka accessioner som ska bevaras samt behovet av att efterlysa växter. Parksmultronets potential att användas i förädling av jordgubbar utvärderas.

När det gäller vinbär och krusbär måste samlingarnas täckning kontrolleras och vid behov behöver växter efterlysas igen. Förutom kryoförvaring av svarta vinbär fortsätter kryoförvaring av röda vinbär och krusbär. Än så länge behöver inte hallonsamlingen kompletteras.

Skilnader har konstaterats i hur väl havtornssamlingens accessioner klarar av vinter och sjukdom och de accessioner som ska bevaras ska bedömas igen. Det finns ett behov av att skapa en partiell dubblettsamling för havtorn. Samlingen japansk rosenkvitten är liten och kan i framtiden utvidgas med nya sorter. Samlingarna av bärhäggmispel, amerikanskt blåbär samt plommon och körsbär är tillräckliga än så länge.

Genresurssamlingen för äpple är ganska täckande, men en del kompletteringar och granskningar av att sortnamnen är riktiga måste göras. En centraliserad samling fri från växtskadegörare etableras för äpple och dubblettsamlingar ordnas för inhemska sorter. På grund av det stora tryck från växtskadegörare äpple utsätts för fortsätter man utveckla och

utnyttja de kryometoder som redan används. Målet är på lång sikt att kryoförvara lokala finländska äppelsorter.

Den centraliserade samlingen av lokala päronsorser kompletteras med hjälp av efterlysningar. Den nuvarande samlingen och det material efterlysningarna har gett analyseras på DNA-nivå för att utreda de genetiska skillnaderna mellan inhemska accessioner och utländska sorter.

### Grönsaker, örter och medicinalväxter

I Finland är det få grönsaksarter som har ursprungliga accessioner eller sorter av finländskt ursprung kvar. Rova och kålrot, som var viktiga näringsväxter förr i tiden, är dock undantag som NordGen har finska frön av. Det nationella programmet för växtgenetiska resurser har ansvar för att bevara grönsaks- och örtsorter som förökar sig vegetativt. En stor del av de nuvarande samlingarna härstammar från projekt som har genomförts i samarbete med Nordiska Genbanken (NGB) eller senare med NordGen. Behovet av att bevara accessioner har bedömts i en nationell arbetsgrupp och i synnerhet tidigare även genom nordiskt samarbete.



Fotografi 7. Fältet med genetiska resurser av rabarber vid Lukes verksamhetsställe i Pikis.  
Bild: Elisa Uusirasi, Luke

Rabarbersamlingen är den samling Naturresursinstitutet har förvaltat längst och största delen av accessionerna härstammar från insamlingar som gjordes på 1980-talet. De över 30 accessioner som finns i Luke i Pikis är enligt DNA-undersökningar som har utförts hos NordGen väldigt annorlunda jämfört med andra former som odlas i Norden. År 2015 ombads medborgare anmäla olika rabarbersorter. Av de över 700 anmälda växterna togs omkring hälften med i en undersökning för att utreda den genetiska variationen. Utifrån den här undersökningen förnyas rabarbersamlingen.

Mest material finns från löksläktet (*Allium*). Potatislök är en form av gul lök som härstammar öst-erifrån och som inte påträffas i Västeuropa. Naturresursinstitutets samling härstammar i huvudsak från en insamling som Helsingfors universitet gjorde på 1980-talet. Samlingen har senare utökats med nya accessioner, och enligt DNA-undersökningar som genomfördes 2012 och 2016 har vi minst 25 olika genotyper av potatislök i Finland. En del av dem upprätthålls också genom vävnadsodling. Naturresursinstitutets samlingar innehåller också luftlökar och en del vitlöksaccessioner vars DNA behöver identifieras och samlingarna behöver kompletteras.

Pepparrotsaccessioner har bevarats i den nationella samlingen i Pikis sedan 2000-talet. De har också konstaterats avvika väldigt mycket genetiskt från de pepparrotssorter som odlas i övriga Norden.

Genresurssamlingen av humle finns på Hämeen ammattikorkeakoulu i Mustiala, där det 2017 fanns åtta inhemska humleaccessioner. År 2012 undersöktes den genetiska mångfalden hos vild och odlad humle, och utifrån forskningen utvidgades den humlesamling som bevaras genom vävnadsförökning. År 2017 fick man genom en efterlysning av humle information om över ettusen förekomster av humle från olika håll i Finland. Utifrån forskningsuppgifterna väljs de mest värdefulla accessionerna ut för långtidsförvaring. Det är meningen att en humlesamling också ska etableras på någon av Naturresursinstitutets verksamhetsställen för att säkerställa att växterna bevaras.

Samlingen örter som förökar sig vegetativt har tidigare funnits vid Lukes verksamhetsställe i S:t Michel. Materialet har bedömts och dokumenterats väldigt noggrant, och 2013 flyttades en märkbart decimerad samling till långtidsförvaring vid Lukes verksamhetsställe i Sotkamo. Samtidigt skapades en dubblett-samling på yrkesinstitutet Anjala i Kouvola. I Lappland har man i samarbete med bland annat verksamhetsstället i S:t Michel undersökt odlingen av de viktigaste vilda örter som används som råvaror inom naturproduktbranschen (t.ex. kvanne, rosenrot). Tillgången på frön för odling är dålig. Därför har man när tester av frön avslutats uppförökat moderväxter och planterat dem i Arboretum Apukka i Rovaniemi.

Det är bara ört- och potatislöksamlingarna som är placerade på två olika ställen för tillfället. Det finns ett behov av att etablera dubblett- och klonsamlingar och att värdefulla accessioner kryoförvaras.

De senaste åren har det genomförts rikligt med DNA-identifiering i den här växtgruppen. Det finns fortfarande ett behov av att precisera en del resultat eftersom nya accessioner bjuds ut till samlingarna eller för att resultaten är otydliga till vissa delar. En del samlingar har inte alls undersökts på DNA-nivå (vitlök).

För tillfället finns det inga nya behov av insamlingar, men anmälningar om intressanta växter tas emot via systemet Kasvinpolku. Man hoppas i synnerhet få anmälningar om gamla vitlöks- och luftlöks-accessioner.

Det finns ett stort intresse av att nyttja gamla grönsaks- och örtaccessioner i produktionen. För att främja nyttjandet behöver villkoren för avtal och utlämnande utredas och ett system behöver skapas så att material kan lämnas ut från de nationella samlingarna till intresserade användare. Frågor om växters sundhet beaktas i detta sammanhang.

Tyngdpunkten i gruppen grönsaks-, ört- och medicinalväxter ligger i fortsättningen på att främja nyttjande av värdefulla växter och säkerställa att de nuvarande samlingarna bevaras med hjälp av dubblettsamlingar och kryoförvaring. Vid behov identifieras en accession med hjälp av DNA, till exempel jämförs nya anmälda växter med samlingsväxterna.

### Växter för anläggning av grönområden

Merparten av de gamla prydnadsväxter som växer hos oss är utländska arter eller sorter som har anpassat sig till och valts ut för Finlands klimat. Därmed kan de anses vara finska genetiska resurser. De kulturhistoriska värdena är också en grund till att bevara dem. Vissa rhododendron, azaleor och buskrosor har förädlats i Finland. Merparten av de nuvarande samlingarna härstammar från material som från och med 1980-talet samlats in i olika projekt och som har gått igenom mångåriga jämförande fältstudier. Växternas egenskaper har beskrivits i flera forskningsprojekt. För en del växtsläkten har identifiering skett på DNA-nivå.

De centraliserade samlingarna växter för anläggning av grönområden finns i S:t Karins vid Yrkesinstitutet Livia och vid Luke i Pikis. Dessutom har den växtbank för moderplantor för utgångsmaterial för växter för anläggning av grönområden och den fältsamling som har funnits på Lukes verksamhetsställe i Laukas fungerat fram till 2018 för att bevara en del sorter i en samling. Arboretum Apukka i Rovaniemi har dessutom haft en samling växter, som klarar sig i Norra Finland, för anläggning av grönområden.

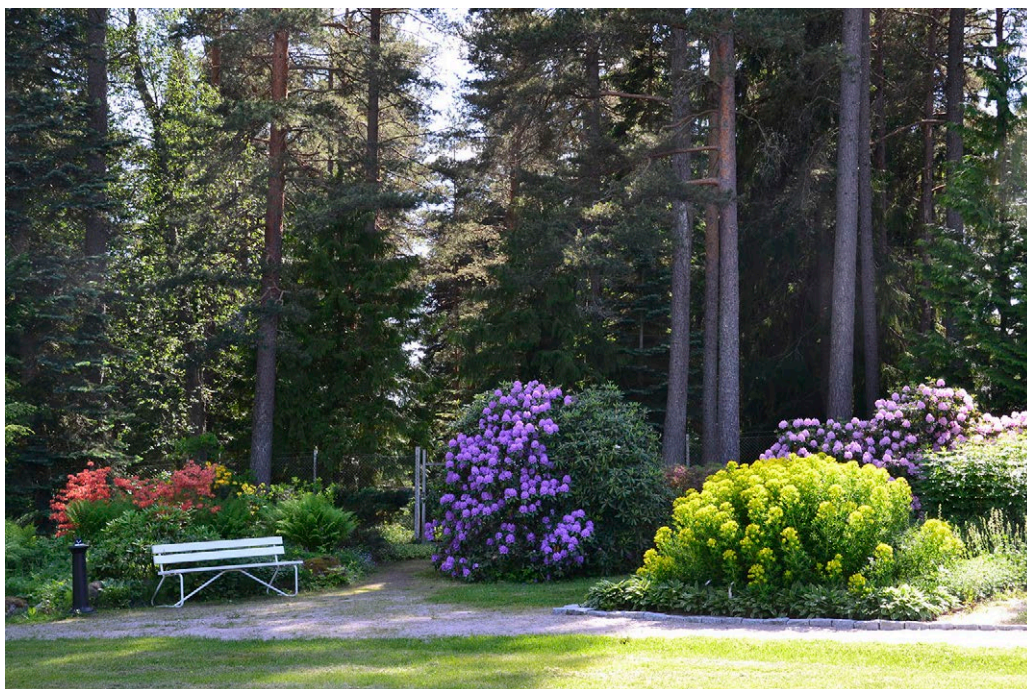
Centralsamlingen (Bilaga 2) omfattar viktiga släkten av buskar med vedstam, småträd och plantskolornas gamla perennaccessioner. Dessa förökar sig vegetativt. I samlingen på Livias område ingår 193 accessioner av buskar med vedstam och småträd. Samlingen utökas



med en accession av vanlig syren och prydnadsapel som Helsingfors universitet har undersökt och valt ut till långtidsförvaring. Det finns totalt 111 accessioner av perenner på Livias område och på Lukes område i Pikis.

På Arboretum Yltöinen vid Lukes verksamhetsställe i Pikis finns växter som ska bevaras i skogsmiljö. Där finns centralsamlingen för finländska rhododendron- och azaleasorter som omfattar 29 sorter. Samlingen utökas med några rhododendronsorter.

På grund av nedläggningen av Lukes verksamhetsställe i Laukas håller man på att flytta samlingarna från Laukas till andra ställen. Alla accessioner som har valts ut till långtidsförvaring har förökats uppför att plants i samlingarna i Livia och på Lukes verksamhetsställe i Pikis. Man förhandlar om placering av materialets klonsamlingar hos aktörer utanför Naturrekursinstitutet. Även vid Lukes Arboretum Apukka har verksamheten förändrats, och därifrån flyttas en del accessioner till Livias samling. Man förhandlar om att placera klonsamlingarna för växterna i Apukka hos en annan nordfinsk aktör (yrkesinstitutet Lappia i Loue).



**Fotografi 8. I parken Yltöinen i Pikis, S:t Karins förvaras och visas finska växtgenetiska resurser.  
Bild: Sirkka Juhanoja, Luke**

Bland prydnadsväxterna finns det flera grupper vars insamling och bevarande ännu inte har ordnats. Insamlingarna och bedömningar riktas i första hand in på dessa grupper. För bevarandet rekommenderas frivilligt bevarande vid offentliga institut och i privatsamlingar, men behovet av bevarande bedöms utifrån växtgruppen. Arter som det är osäkert att bevara inom frivillignätverket eller som kräver särskild vård är det befogat att bevara i Naturresursinstitutets centralsamling eller i specialiserade privatsamlingar. Till sådana arter hör knöl- och lökväxter och en del perenner. Arter som är särskilt viktiga för nyproduktion är det också bäst att bevara i Naturresursinstitutets samlingar för att trygga tillgängligheten. Även arter som har uppkommit eller förädlats i Finland ska bevaras av Naturresursinstitutet. Inom den närmaste framtiden kommer man att behöva producera broschyrer och anvisningar för frivilligt bevarandearbete. En del av de gamla prydnadsväxtgrupperna riskerar försvinna för att de som äger de privata samlingarna åldras. Det behövs ett ställe som tar emot hotade samlingar och arter som håller på att försvinna.

För tillfället är det Maatiainen ry som bevarar prydnadsväxter som förökar sig genom frön och har ett register över fröförmedlare och de accessioner de upprätthåller. Det är eftersträvänsvärt att få med denna information om växter och bevarare i databasen för programmet för växtgenetiska resurser. Om NordGen i framtiden har beredskap att ta emot frön från prydnadsväxter, vore det bra att spara de mest värdefulla fröaccessioner som bevaras av föreningar i genbanken.

Det pågår en insamling och bedömning av gamla blomlöksaccessioner. År 2018 inleds ett projekt för att samla in och bedöma pioner. Efterlysningar och insamlingar måste ännu göras åtminstone för primula, flox och ettåriga växter.

Identifiering som bygger på DNA har inte gjorts för flera av de prydnadsväxtgrupper som det har fattats beslut om att bevara. När nya prydnadsväxtgrupper bedöms och beslut fattas om bevarande borde man få tillgång till DNA innan växterna placeras i samlingar. Även när kompletteringar av befintliga centralsamlingar planeras behövs DNA-uppgifter om accessioner.

### Genresursparker

Parker som visar upp genetiska resurser för allmänheten har förutom bevarandeuppgiften en viktig uppgift i att öka den allmänna kunskapen om genetiska resurser. Med hjälp av projektpengar har genresursparker byggts upp i Luke Jockis (Wendla och Ferrarias park, samt informationsmaterial till herrgårdsparken i Jockis) och Apukka (arboretum) i Rovaniemi. Arboretum Yltöinen i Luke Pikis hör officiellt till det nationella programmet för växtgenetiska resurser och det och parken i Yltöinen har utvecklats till presentationsområden med hjälp av projektmedel. På Arboretum Apukka har presentationen av genetiska resurser genomförts som olika naturbaserade välfärdstjänster och Green Care-verksamhet.

Parkerna behöver fortsätta underhållas och utvecklas och de ekonomiska resurserna behöver tryggas. I samband med ändringar i verksamhetsställena avstår Naturresursinstitutet från Arboretum Apukka och dess bevarandeuppgift, och man försöker organisera om funktionerna.

Konceptet med symbolväxter utvecklades för att gynna ursprungsarterna i gamla trädgårdar och bevarandet av dem (on garden-bevarande). Med hjälp av det kan man berätta om trädgårdens historia och gamla växtarter för turister och andra besökare. Under åren 2012–2016 har sex accessioner i historiska trädgårdar fått status som symbolväxter.

### Utvecklingsmål

Centralsamlingarna för genetiska resurser för jordbruksgrödor och trädgårdsväxter som förökar sig vegetativt ska även i framtiden centraliseras till Naturresursinstitutet som har det specialkunnande som krävs och de fält-, växthus- och laboratorieutrymmen, anläggningar och datasystem som behövs för att förvalta samlingarna, och för att upprätthålla växternas sundhet och sortäktighet. Man ska säkerställa att Naturresursinstitutets kunnande och resurser bevaras.

Klonsamlingar som motsvarar god genbankspraxis och artmässigt omfattande samlingar av prydnadsväxter etableras och om det är möjligt utlokaliseras de till tredje sektorn och den privata sektorn. Det har gjorts utredningar om klonsamlingar och om decentraliserat bevarande och planeringen av nätverket av bevarare har inletts. För att bygga upp bevarandenätverket behövs information om offentliga och privata samlingar som kan delta i det frivilliga arbetet. Projektet Avoin Geenivara gav preliminär information, men det är skäl att fortsätta söka och göra förfrågningar. Möjligheten att använda samlingar för turism, undervisning och Green Care-verksamhet utreds och verksamhetsmodeller som stöder det, till exempel mobila artpresentationer som omfattar artegenskaper och skötselråd främjas.

Till stöd för uppbyggnaden av ett decentraliserat nätverk av bevarare utnyttjas miljöavtalet om klonsamlingar av ursprungsväxter som ingår som incitament i utvecklingsprogrammet för landsbygden och som bevararen kan få lite understöd för. För att gå framåt har en plan för klonarkiv utarbetats och den genomförs.

För att säkerställa att samlingarnas genetiska mångfald är heltäckande ska fortsättningsvis utvalda arter och släkten efterlysas, i synnerhet prydnadsväxter och växter för anläggning av grönområden.



Kriterierna för bevarande ska preciseras för de olika arterna eller artgrupperna. Som bedömningsgrund ska man i synnerhet notera den genetiska resursens praktiska betydelse för anpassningen till klimatförändringen.

### 1.3.3 Skydd genom odling

Gamla lantsorter är ett värdefullt biologiskt kulturarv som löper risk att inte längre användas i odlingar. I arbetet med genresursprogrammet och i projekt har hobbyodlare och privata trädgårdsmästare uppmuntrats att bedriva odlingsskydd (*on farm, on garden*) genom att gynna finska lantsorter och gamla växtsorter i trädgårdar, på åkrar och kolonilotter. Även offentliga aktörer såsom museer och läroanstalter har instruerats om odlingsskydd.



Fotografi 9. Lanthöstråg. Bild: Timo Mustonen



Från och med år 2000 har odlingen av lantsorter och gamla handelssorter i Finland fått stöd genom ett specialstöd för ursprungsväxter som ingår i avtalet om miljöspecialstöd. EU:s direktiv om odling av lantsorter (2008/62/EG och 2009/145/EG) innehåller bestämmelser om odling av lantsorter. Evira utför registreringen enligt odlarens ansökan i enlighet med förordning JSM 25/10, och därefter kan arten uppföras och marknadsföras. Registreringen av ursprungsväxter gäller spannmåls-, gräs- och baljväxter samt rova och kålrot. Än så länge har 24 ursprungsarter av arterna rödklöver, alsikeklöver, höstråg, korn, havre, rova och bovete lagts till i Finlands nationella sortlista. I sortlistan ingår dessutom åtta lokala sorter eller sorter som odlare har förädlat av potatis, vårråg, röd- och vitklöver, timotej och kålrot. År 2017 har sortlistan utökats med arter av trädgårdsväxter varav många representerar lokala sorter som är värdefulla genetiskt.

### Utvecklingsmål

Man försöker öka registreringen och odlingen av ursprungsväxter, till exempel genom att skapa möjlighet att registrera gamla handelssorter som ursprungsväxter eller möjliggöra att genetiska resurser från samlingarna återinförs i odlingen.

I enlighet med rekommendationerna i den globala handlingsplanen för arbetet med växtgenetiska resurser (GPA) försöker man även upprätthålla förädling av arter som inte odlas i så stor skala och främja odlarnas egen utveckling av sorter (farmer's varieties).

De offentliga system som finns för odlingsskydd ska också utvecklas för att se till att odlingsskydd lockar odlare och för att garantera skyddets kvalitet. I framtiden skulle det vara bra att också amatörer som upprätthåller genetiska resurser omfattas av miljöstöden. För frivilligt odlingsskydd skulle det vara nyttigt att skriva anvisningar till stöd för odlare och för att trygga växtindividernas kvalitet.

Målet är också att främja nätverkandet och organiseringen mellan olika aktörer för att hitta samarbetsmöjligheter och intensifiera samarbetet.

### 1.3.4 Skydd av vilda kulturväxtsläktingar

Vikten av att skydda vilda kulturväxtsläktingar betonas i viktiga strategier och rapporter om bevarande av jordens växtgenetiska resurser. För Finland har en skyddsrapport för vilda kulturväxtsläktingar (crop wild relative, CWR) sammanställts (Fitzgerald, 2013). Den innehåller Finlands CWR-lista, en prioriterad lista, en analys av luckor i *in situ* och *ex situ*-bevarandet samt rekommendationer för bevarande. Än så länge har inga praktiska åtgärder vidtagits när det gäller *in situ*-skydd. Naturresursinstitutets samling omfattar några accessioner som samlats in i naturen och börjat odlas. Några arter har lagts till i samlingarna för *ex situ*-bevarande i fröbanken för hotade arter i Finland som finns på Naturhistoriska

centralmuseet och i Nordiskt genresurscenter NordGen. De hotade CWR-arterna omfattas också av *in situ*-bevarandet av hotade vilda växter, men i bevarandeåtgärderna har inte CWR-statusen eller metoderna för att bevara genetiska resurser beaktats.

Finlands CWR-prioritetslista har granskats 2018. I prioriteringarna har arternas värde och nyttjande betonats istället för hur hotade de är. Prioriteringen grundar sig delvis på den nordiska CWR-listan som blev klar 2017. År 2018 kommer även en ny analys av *in situ*-bevarandet bli klar som beaktar arternas interna genetiska variation med hjälp av ekogeografiska områden. Med hjälp av det går det att lokalisera de skyddsområden där bevarandet av CWR-arter bör främjas, till exempel genom att skapa genreserver. I analysen söker man även efter de viktigaste förekomsterna av CWR utanför skyddsområdena. När de potentiella genreservområdena är fastställda bör man i framtiden kartlägga de viktigaste CWR-populationerna i områdena och göra upp de skyddsplaner och -åtgärder som behövs för dem. Dessutom skulle det vara bra att få med en analys av klimatförändringen i CWR-skyddsplaneringen. I synnerhet när genreservområden planeras vore det nyttigt att titta på hur arternas utbredningsområden kommer att förändras i framtiden. När det gäller *ex situ*-bevarande vore det viktigt att samla in CWR-arter i en genbank som fungerar som *in situ*-bevarandets säkerhetskopia. Målet skulle vara att få ett så heltäckande urval som möjligt av den genetiska mångfalden hos de prioriterade arterna till *ex situ*-bevarandet. För att veta vilken population frön bör samlas in från, bör analysen av luckor i *ex situ*-bevarandet uppdateras. Med hjälp av *ex situ*-analysen kan man hitta de områden där populationen bör samlas in för att kunna samla in arternas genetiska mångfald.

*In situ*- och *ex situ*-skydd kompletterar varandra och båda metoderna behöver utvecklas för att få omfattande bevarande av CWR-arter. För att verkställa *in situ*- och *ex situ*-skydd krävs samarbete med praktiska aktörer, beslut och finansiering. Finlands bevarande av CWR-arter har koppling både till europeisk och nordisk nivå, och är en del av målsättningarna för den europeiska virtuella genbanken (AEGIS). I regionala projekt utvecklas mer omfattande metoder för hur skyddet kunde organiseras och information som är nyttig på nationell nivå produceras. Utifrån resultaten av ett nordiskt samarbetsprojekt finns det i Finland några CWR-populationer/artkoncentrationer som är viktiga ur nordiskt perspektiv och som borde tas med i den nationella undersökningen.

### 1.3.5 Kryoförvaring

Bevarandet av arter som förökar sig vegetativt säkerställs med hjälp av kryoförvaring. Målet med kryoförvaring är att förbättra förvaltningen, bevarandet och kostnadseffektiviteten för material i fältsamlingar som är fritt från sjukdomar.

Kryoförvaring blev en del av verkställandet av det nationella programmet för växtgenetiska resurser 2006 när MTT i Laukas började spara klonsamlingar av trädgårdsväxter i en kryobank. Med kryoförvaring kan växtgenetiska resurser förvaras i ett litet utrymme

skyddat från växtskadegörare under långa tider med litet skötselbehov och låga risker. När det behövs kan material tas från klonsamlingen för att till exempel förnya fältsamlingar.

I det internationella genbankarbetet anses kryoförvaring också vara en trygg förvaringsmetod när det gäller att bevara materialets gener intakta.

Enligt livsmedelssäkerhetsverket Eviras riktlinje blir inte testningar av växtskadegörare på moderplantor för utgångsmaterial från kontrollerad plantproduktion föråldrade under kryoförvaringen.

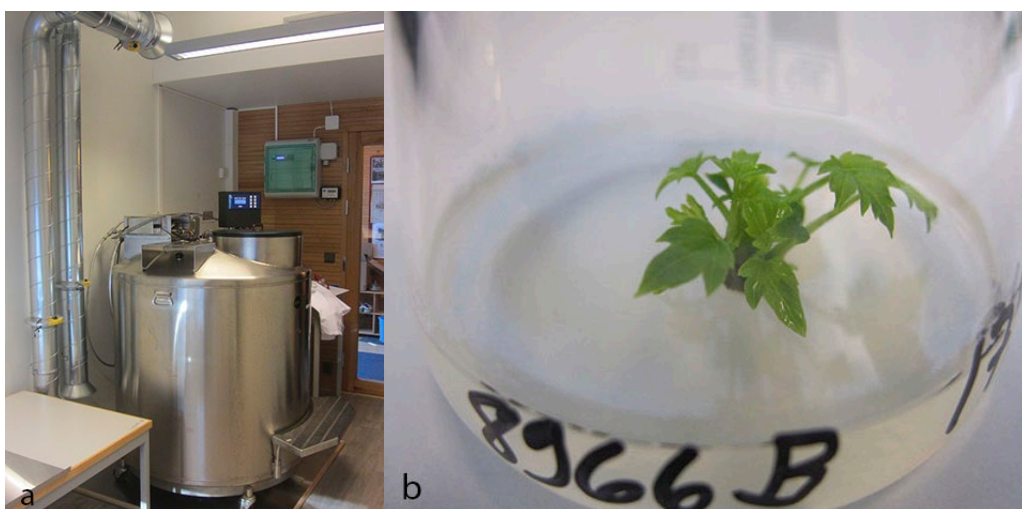
År 2017 fanns det sammanlagt 137 accessioner sparade i kryotankar. Specifieringar av arterna finns i Tabell 2. Arbetet inleddes med de arter som konstaterats vara värst utsatta för sjukdomar och skadegörare i fältförhållanden.

**Tabell 2. Antal accessioner i kryoförvaring enligt art 2017.**

Växtart	Vetenskapligt namn	Antal accessioner i kryoförvaring
jordgubbe	<i>Fragaria × ananassa</i>	13
äpple	<i>Malus domestica</i>	50
svarta vinbär	<i>Ribes nigrum</i>	22
gröna vinbär	<i>Ribes nigrum</i> , gröna bär	4
röda vinbär	<i>Ribes Rubrum</i> -Gruppen	1
hallon	<i>Rubus idaeus</i>	39
	<i>Rubus nessensis</i>	1
åkerbärshallon	<i>Rubus × binatus</i>	1
ölandstok	<i>Dasiphora fruticosa</i>	2
åkerbär	<i>Rubus arcticus</i>	2
allåkerbär	<i>Rubus arcticus</i> ssp. <i>stellarcticus</i>	2
<b>Totalt</b>		137

År 2017 togs 40 *Prunus*-accessioner in för kryoförvaring från Luke Laukas utomhusplanteringar eftersom verksamhetsstället lades ner och man tvingades ge upp samlingen av unga plommon-, körsbärs- och krikonträd. Antalet accessioner som hålls kvar i kryoförvaring säkerställs efter de slutgiltiga besluten om bevarande och kontrollupptiningar.

Nationella växtgenetiska resurser har kryobevrats både med finansiering från programmet för växtgenetiska resurser och med projektfinansiering. Projektfinansieringen har varit viktig för forskningen och utvecklingen av metoderna. I långtidsförvaringen av material har fokus än så länge främst legat på kryoförvaring av knoppar som isolerats från in



vitro-material och knoppar i vilotillstånd, men vid behov finns också beredskap för att bevara frön och pollen.

**Fotografi 10 a och b.** Naturresurscentrets kryotank (a) och ett svartvinbärsskott som efter kryoförvaring håller på att vakna till liv på ett medium för vävnadskultur (b) sju veckor efter smältning, sorten Marski. Bilder: Anna Nukari och Saija Rantala, Luke

I de växtgruppsspecifika förvaringsanvisningarna i det nationella programmet för växtgenetiska resurser är det meningen att alla accessioner som förökar sig vegetativt och som har valts ut till långtidsförvaring inom det nationella programmet ska sparas som klonsamlingar i en kryobank i den takt fungerande metoder för kryoförvaring införs. Innan det egentliga bevarandeskedet av det utvalda materialet ska det säkerställas att metoden för kryoförvaring fungerar och vid behov ska metoden optimeras enligt den specifika sorten eller accessioner. Kontrollprover av de prover som har frysts ner för långtidsförvaring tinas upp för att bedöma om bevarandet av materialet lyckas.

I det internationella genbanksarbetet används kryoförvaring i allt större utsträckning och för flera växtarter finns färdiga kryometoder från det internationella forskarsamhället. Huruvida metoder som utvecklats någon annanstans lämpar sig för en ny verksamhetsmiljö och för de genotyper som ska bevaras ska ändå alltid testas innan metoderna införs. För att bevarandearbetet ska gå framåt är det viktigt att metoderna testas parallellt med långtidsförvaringen av klonsamlingarna så att nya artgrupper kan tas upp i kryoförvaring. Dessutom ska man på ett mer målmedvetet sätt än nu kontrollera återhämtningsförmågan hos material från olika arter som långtidsförvaras efter år av förvaring genom att vissa bestämda år tina upp kontrollprov från kryobanken.

Kryobankerna för växtgenetiska resurser har fungerat i Laukas forskningsstations lokaler under de första tio åren. I och med att Naturresursinstitutet gjorde ändringar i verksamhetsställena avstod man från verksamhetsstället i Laukas och verksamheten spreds ut på

Naturresursinstitutets övriga verksamhetsställen i Haapastensyrjä, Jyväskylä, Suonenjoki och Jockis.

### Utvecklingsmål

När verksamhetsmiljön förändras ses kryobankens verksamhet över och anvisningar som hör till högklassig genbanksverksamhet görs upp för den.

Förvaltningen av kryobanken förbättras genom att utveckla databassystemen och hur informationen sparas. Administrationen av det material som sparats i kryobanken utvecklas med hjälp av datasystemet VarmaKryo som är en del av systemet LIMS-Biopankki. Dessutom gör man upp riktlinjer för minimikrav för testning av växtskadegörare på material som ska sättas i kryoförvaring. I arbetet med kryobanken samarbetar man med dem som sköter moderplantor för utgångsmaterial för kontrollerad plantproduktion så att det allra bästa materialet från genresurser kan sparas. Det gör att materialets användbarhet är tryggad för de kommande decennierna.

### 1.3.6 Hantering av växtskadegörare i samlingar av växtgenetiska resurser

I det internationella arbetet med genbanker ska man observera förekomsten av växtskadegörare i förvaringen av växtgenetiska resurser och när material lämnas ut. Växtskadegörarna delas i nuläget in i farliga växtskadegörare och skadegörare på plantmaterial. De farliga växtsjukdomar och skadegörare som inte får förekomma har definierats i EU:s och den nationella lagstiftningen om växters sundhet (Lag om skydd för växters sundhet 702/2003 och jord- och skogsbruksministeriets förordning om skydd för växters sundhet 17/08 och ändringar av den). Till bra och ansvarsfullt genresursarbete hör att informera om risken för skadegörare, att spara sunda växtsamlingar, att följa med förekomsten av skadegörare från samlingar och säkerställa att material som lämnas ut är sunt.

Fältsamlingar av växtgenetiska resurser sköts på det sätt växtarterna normalt sköts och de vanligaste växtskadegörarna bekämpas för att trygga att växterna mår bra och är allmänt sunda. Systematisk monitorering och testning av olika växtskadegörare i fältsamlingarna har ändå inte använts. De senaste åren har flera växtskadegörare som klassas som farliga påträffats i Finland. Det mest betydande problemet som uppdagats i samlingarna är den farliga växtskadegöraren häckkvast fytoplasma hos äpple som hittades i en äppelsamling 2012 och som ledde till att hela samlingen förnyades.

I det material som finns i in vitro- och kryoförvaring har förekomsten av de största växtskadegörarna testats med specifika tester. Skadegörartest har också genomförts i specifika fall och projekt enligt de resurser som har funnits att tillgå. Flera av de frukt- och bärväxtmaterial som finns i kryoförvaring hör till Finlands samling av moderväxter för utgångsmaterial för kontrollerad

plantproduktion, vilket innebär att deras sundhet har kontrollerats i enlighet med förordningen om kontrollerad plantproduktion (JSM:s förordningar 9/06, 6/17 och 7/17). Materialens sundhet har främjats genom att behandla växterna med hjälp av metoder såsom meristemodling, värmebehandling och andra terapier som hjälper dem att stå emot växtskadegörare.

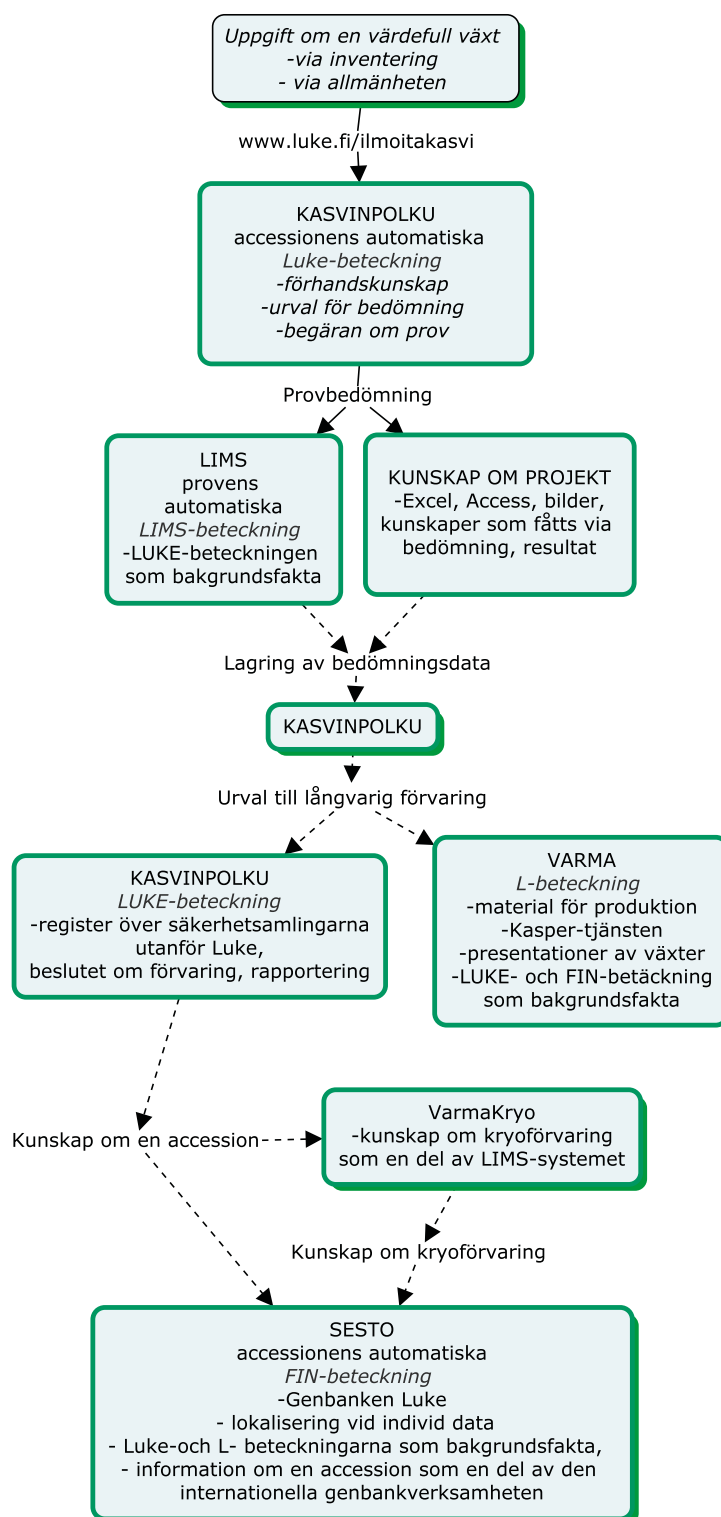
### Utvecklingsmål

I fortsättningen är målsättningen att fastställa krav och anvisningar för kontroll och testning av skadegörare när fältsamlingar av genetiska resurser förvaras. Farliga växtskadegörare och deras vektorer samt andra skadegörare som orsakar annan betydlig skada ska prioriteras. Instruktioner för hur korrekt kontroll av skadegörare ska gå till ska utarbetas. Dessutom definieras skadegörare vars förekomst kontrolleras med hjälp av tester för växtskadegörare med jämna mellanrum. Till testerna väljer man ut latent skadegörare som inte kan kontrolleras okulärt. Genom god förvaltning av samlingarnas sundhet säkerställer man att nyttjandet av växterna är tryggt.

### 1.3.7 Förvaltning av information om växtgenetiska resurser

Nordiskt Genresurscenter har utvecklat datasystemet SESTO ([www.nordgen.org/sesto](http://www.nordgen.org/sesto)) som förvaltar accessionsinformation om frön. De senaste åren har SESTO utvecklats för att också lämpa sig för förvaltning av uppgifter om samlingar med växter som förökar sig vegetativt, och det nationella programmet för växtgenetiska resurser har deltagit aktivt i utvecklingen av det. Uppgifter från de nationella samlingarna har börjat föras in i den finländska delen av SESTO (The Finnish National inventory). Uppgifter på sort-, prov- och individnivå har förts in om örter (11 arter), humle, parksmultron, jordgubbe och pepparrot. På provnivå har uppgifter sparats om potatis- och schalottenlökar och rabarber. Dessutom innehåller databasen basuppgifter om 245 äppelsorter, 7 surkörsbärssorter, 9 plommonsorter och 1 krikonsort.

Med hjälp av projektresurser har man under 2014–2018 utvecklat datasystemet Kasvinpolku som tar emot och sparar tips om växtgenetiska resurser. Medborgare kan berätta om sina växter eller växtsamlingar på webblanetten [www.luke.fi/ilmoitakasvi](http://www.luke.fi/ilmoitakasvi). Anmälan kan handla om vilken åkerbruks- eller trädgårdsväxt som helst. Hittills har blanketten främst använts för att efterlysa och samla in lokala sorter av prydnadsväxter, rabarber, äpple och humle. Fram till och med våren 2017 hade över 2 700 anmälningar kommit in. De mest intressanta accessionerna väljs ut för att bedömas. Via Kasvinpolku begär man prover och sparar resultaten från evalueringen av proverna. Kasvinpolku fungerar också som förvaltningssystem för klonsamlingar och andra avtal om bevarande samt avtal om nyttjande av växtmaterial. I Kasvinpolku sparar uppgifter om klonsamlingar och annan decentraliserad förvaring och rapporteringen om samlingarna sker elektroniskt via Kasvinpolku.



**Diagram 1.** Diagrammet ovan presenterar olika datasystems roll i förvaltningen av uppgifter om växtgenetiska resurser.

Naturresursinstitutets webbplats har erbjudit information om kontrollerad plantproduktion och FinE®-växter. Bakom finns databasen VARMA där exakta namnuppgifter, beskrivningar och bilder av växtsamlingarna har sparats.

### Utvecklingsmål

Ett av de centrala målen för arbetet med växtgenetiska resurser är att utveckla datasystemen för jordbrukets växtgenetiska resurser. De datasystem som det nationella programmet för växtgenetiska resurser använder utvecklas på lämpligt sätt för att övergripligt betjäna förvaltningen av det nationella bevarandet av genetiska resurser. Uppgifter om växterna i de nationella samlingarna av genetiska resurser förs in i databasen SESTO där de blir en del av det internationella genbanksystemet och den europeiska virtuella genbanken (AEGIS). I den utsträckning det är möjligt kompletteras databasen med bilder.

Ett datasystem som är en del av LIMS-Biobanksystemet skapas för att förvalta de material som sparats i kryoförvaringen. Dessutom kontrollerar man om databasen Varma:s funktioner kan utnyttjas när genresursväxter presenteras. Man bör överväga att sprida ut uppdateringen av uppgifterna i samlingarna till de platser där de upprätthålls och att ordna guidning om den, det gäller i synnerhet förvaltningen av information på individnivå. En enhetlig genbankspraxis borde också skapas för att förvalta uppgifterna i olika skeden. Dessutom ska det bedömas hur man i praktiken sköter utlämning av genresursväxter och den informationshantering som hör ihop med det. I SESTO finns en beställningsportal för utlämning av växter som innehåller ett elektroniskt godkännande av avtalen om utlämning av växtmaterial. Man bör förbereda sig på att införa ett sådant system eller något annat system för att ordna växtgenetiska resurserns tillgänglighet. Det är meningen att portalen ska fungera på finska och vara lätt att använda.

## 1.4 Hållbart nyttjande av och tillträde till kulturväxtgenetiska resurser

Växtgenetiska resurser bevaras för att växternas mångfald ska finnas att tillgå även för kommande generationers behov, för forskning, förädling, produktifiering, undervisning och hobbyverksamhet. Det är viktigt att staterna förbinder sig att skydda och främja nyttjandet av växtgenetiska resurser, vilket betonas bland annat i den globala handlingsplanen. Detta är nödvändigt för att man via ett hållbart jordbruk ska kunna sörja för den globala livsmedelstryggheten. Åtgärderna för att bevara de genetiska resurserna inom jordbruket kan också anses hör ihop med de mer omfattande ansträngningar som görs för att främja innovativa förfaranden och smart hållbar tillväxt enligt Europa 2020-strategin, vilket även Kommissionens rapport om genetiska resurser, COM 2013 838, ger



bakgrundsinformation om. Det hållbara nyttjandet av de genetiska resurserna måste utvecklas samtidigt som man utvecklar den ekonomiska livskraften för den del av jordbruket som deltar i bevarandet av resurserna. Det behövs också åtgärder för att odlare ska kunna återuppliva traditionell kunskap som rör genetiska resurser.

### 1.4.1 Växtförädling

Med hjälp av växtförädling förbereder man sig för förändringar i vår jordbruksmiljö och svarar på behoven hos användarna (odlare, konsumenter, företag och hobbyodlare). Genom att utnyttja odlingsväxternas genetiska mångfald förser växtförädlingen marknaden med sorter som har önskvärda egenskaper, som har god motståndskraft mot sjukdomar, som ger rikliga skördar och som har anpassat sig till våra växtförhållanden.

De genetiska resurserna av jordbruks- och trädgårdsväxter som har anpassat sig till våra produktionsförutsättningar utgör grunden för jordbruks- och trädgårdsproduktionen i Finland, och de är också en del av vår krisberedskap och försörjningsberedskap. Det är inte bara med tanke på livsmedelsproduktionen som man måste sörja för tillträdet till växter – växter behövs även vid anläggning av grönområden. Behoven inom den växande gröns sektorn bör tillgodoses och det behövs tåliga växter som har anpassat sig till Finlands klimat, som passar in i landskapet och som hör till den finska kulturhistorien.

Växtförädling är en metod som kan används vid anpassning av växtproduktionen till klimatförändringen. Därför föreslås det bland annat i de viktigaste dokumenten om växtgenetiska resurser, det vill säga världsrapporten om skyddet av de genetiska resurserna (The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, FAO 2010, Rome) och den globala handlingsplanen, att det ska satsas mer på växtförädling och på att utvidga sorternas genetiska bakgrund. I Finland bör man satsa mer på förädlingen av trädgårdsväxter för att utnyttja trädgårdssektorns potential – det räcker inte med att förädla bara jordbruksgrödor. Klimatförändringen kan rentav bli en fördel för Finland, och om detta sker måste vi kunna dra nytta av det i den inhemska växtproduktionen. Den här möjligheten har beaktats till exempel i den nationella livsmedelsstrategin 2030. Dessutom noteras i Finlands bioekonomiska strategi att biomassa från åkrarna är en betydande förnybar naturresurs i Finland.

### Utvecklingsmål

För att främja förädlingsanvändningen bör man satsa mer på att analysera och evaluera de genetiska resursernas förädlingsegenskaper. Information om genetiska resurserns egenskaper är en förutsättning för förädling. Om möjligt ska analyserna även omfatta vilda kulturväxtsläktingar, eftersom dessa kan fungera som genetiska källor för de egenskaper som ska utvecklas.

### 1.4.2 Produktifiering av lant sorter för livsmedelsbruk

Den globala handlingsplanen och kommissionens rapport om växtgenetiska resurser styr skyddet så att det blir bättre sammankopplat med det hållbara nyttjandet av genetiska resurser. Genom att främja användningen av lant sorter och gamla odlings sorter säkerställer man deras fortsatta odling. Att fastställa växtgenetiska resursers bruksegenskaper främjar nyanvändningen av lokala sorter i form av lant- eller ursprungsväxtprodukter. Information som har samlats in om accessionernas ursprung och historia kan utnyttjas i marknadsföringen av lantprodukter.

Lantråvaror är tillgängliga i begränsad utsträckning, lokalt och ofta säsongbetonat, till exempel i gårdsbagerier, lantbruksturistmål, torgförsäljning och saluhallar. Det finns efterfrågan på fler lantråvaror och produkter för försäljning och för restaurangernas menyer. Att få till stånd ett distributionsnät som är tillräckligt stort och som fungerar är en utmaning. Mer synlig marknadsföring skulle också hjälpa till att utvidga kundkretsen.

Det är viktigt att utveckla sätt att främja den ekonomiska livskraften för lokala mångsidiga kvalitetsprodukter och uppmuntra småskalig försäljning och marknadsföring av specialprodukter som gynnar bevarandet av genetiska resurser. Specialiserad småskalig livsmedelsindustri, korta leveranskedjor, lokala restauranger och alternativa former av turism kan spela en aktiv roll när det gäller att utnyttja jordbrukets genetiska resurser och återuppliva det lokala näringslivet. Samtidigt skapas en ekonomiskt livskraftig grund för bevarandet och nyttjandet av de genetiska resurserna

### Utvecklingsmål

De genetiska resurserna kopplas till ökad uppskattning av lokala och traditionella sedvänjor och till kulturarvsvärdet. Den nationella matstrategin 2030 framhäver att lokalproducerat är ett sociokulturellt ansvar. Utveckling av en kvalitetsmärkning eller ett kvalitetsystem kan främja marknadsföringen. Till de faktorer som ger mervärde hör bland annat renhet, hälsa, hög inre kvalitet och hygienisk kvalitet, spårbarhet, litet koldioxidavtryck, ansvarsfullhet, cirkulär ekonomi och kolneutralitet samt avsaknad av avfall. Dessa faktorer anges som styrkor i en utredning om arktisk matproduktion (2015).

I en av Naturresursinstitutets samlingar finns några accessioner av vilda bär som har konstaterats ha goda kommersiella egenskaper och som har börjat användas som odlingsväxter. Det skulle behövas projekt för efterlysning av vilda bär och för bedömning av deras bruksvärde. Det vore motiverat att effektivisera identifieringen och tillvaratagandet av värdefulla naturresursbestånd. Branschen växer och i hela världen söker man naturliga bestånd som kan kommersialiseras.

### 1.4.3 Tillträde till kulturväxtgenetiska resurser

Programmet för kulturväxtgenetiska resurser har som målsättning att främja tillträdet till de växtgenetiska resurserna med hänsyn till bl.a. praxis i fråga om avtal om överlämnande och lagstiftningen om växters sundhet.

De nationella författningar som är viktigast med tanke på utsläppandet av förökningsmaterial på marknaden är lagen om handel med utsäde (728/2000) jämte ändringar, de mer detaljerade förordningar som utfärdats med stöd av denna lag samt lagen om växtförädlarrätt (1279/2009). År 1978 anslöt sig Finland till UPOV-konventionen. Godkännandet och marknadsföringen av ursprungsväxter regleras av EU-direktiv och JSM:s förordning om odling av lantsorter.

Till lagstiftningen om plantmaterial från trädgårdsväxter hör lagen om plantmaterial (1205/1994) samt jord- och skogsbruksministeriets förordningar och beslut om specifika växtgrupper. Den kontrollerade plantproduktionen regleras av JSM:s förordningar 6/17 och 7/17.

Frön som har lagrats i NordGens genresurscenter lämnas på begäran ut för forsknings-, förädlings- och undervisningsändamål. I beställningsportalen godkänner beställaren ett materialöverföringsavtal som innehåller det multilaterala systemets villkor om tillträde och fördelning av nytta. När resursläget tillåtit det har ett begränsat sortiment av NordGens frön också varit tillgängligt för hobbyodlare.

De vegetativa samlingar som bevaras nationellt hos Naturresurscentret är offentliga men inte öppna, och det har egentligen inte ordnats med tillträde till dem ännu. Växtmaterial kan begäras ut för forsknings-, förädlings- och undervisningssyften, men än så länge är det bara en liten mängd som har lämnats ut direkt från samlingarna, främst inom ramen för forskningsavtal.

Marknadskanalen för de genetiska resurserna av vegetativt förökade trädgårdsväxter är den kontrollerade plantproduktionen och varumärket FinE® (Finnish Elite). Varumärket FinE®, som ursprungligen registrerades och ägdes av MTT, sedermera Luke, har beviljats för kontrollerat växtmaterial som producerats i Finland, som är klimatmässigt hållbart och sunt och som producerats av sortäktat modermaterial. Som mest har det funnits cirka 200 accessioner av frukt-, bär- och prydnadsväxter under detta varumärke. Merparten av dem har varit godkända för genresursbevarande. Vid ingången av 2018 övergick varumärket FinE® i Taimistoviljelijät–Plantskoleodlarna ry:s ägo. Föreningen ansvarar därmed för den fortsatta utvecklingen av det.

Lantsortsstammar av åkergrödor odlas som ursprungssorter. Man kan registrera spannmål (havre, korn, vete och råg), gräsväxter (hundäxing, ängssvingel, rödsvingel, timotej och

ängsgröe), baljväxter (alsikeklöver, rödklöver, vitklöver, bondböna och fodergråärt) samt rovor och kålrot. Frön från ursprungssorter finns i viss utsträckning på marknaden, och sorter har också annars produktifierats, till exempel Jorma-kornet.

För att uppnå målet om skydd och hållbart nyttjande av växtgenetiska resurser för livsmedel och jordbruk och målet om rimlig och rättvis fördelning av den nytta som uppstår vid deras användning tillämpas det multilaterala systemet (Multilateral System, MLS) enligt fördraget om växtgenetiska resurser för livsmedel och jordbruk (IT-PGRFA).

Nagoyaprotokollet (Nagoya Protocol for Access and Benefit Sharing, 2010) preciserar bestämmelserna om nyttjandet av de genetiska resurser som omfattas av konventionen om biologisk mångfald. I samband med verkställandet av Nagoyaprotokollet bereddes i Finland en nationell lag om genetiska resurser (394/2016), och denna trädde i kraft den 1 september 2016. Lagen innehåller inget förslag till reglering av tillträdet till de inhemska genetiska resurserna. Lagen beaktar samernas traditionella kunskap separat.

### Utvecklingsmål

För överlämnande av genetiska resurser bör överlämningsavtal och avtalspraxis tas fram. Om överlämningar ska göras direkt från nationella vegetativa växtgenetiska samlingar ska följande delområden omfattas av arrangemanget: de beskrivningar av accessioner som de nuvarande förordningarna kräver; kriterier för tillräcklig sundhet hos växter och överenskommer om praxis; eventuella beställningsarrangemang; plantintyg som ges i samband med överlämning och informationsförvaltningens registreringar; förökning och leverans av genresursväxter samt täckning av kostnaderna. I detta sammanhang bör man undersöka tredje sektorns möjligheter att fungera som samlingar som lämnar ut plantor.

I samband med att ändringar gjordes i fråga om Naturresurscentrets verksamhetsställen omorganiserades den kontrollerade plantproduktionen. Med tanke på tillträdet till de kulturväxtgenetiska resurserna är det viktigt att det blev möjligt att fortsätta verksamheten, även om den är inskränkt. Det är viktigt att de utvalda och tåliga, sortäktade och från skadegörare rena finska genetiska resurserna även i framtiden finns på marknaden och tillgängliga. När det gäller FinE®-växterna erbjuder Naturresurscentret expertarbete vid val och användning av varumärkesväxter – man vill främja tillträdet till de växtgenetiska resurserna även på detta sätt.

#### 1.4.4 De genetiska resursernas immateriella värden

I EU:s strategi för biologisk mångfald 2020 beaktas betydelsen av bioekonomins immateriella värden. På lokal och regional nivå inser man ofta dessa värden betydelse som källor för näringsverksamhet, kultur och välmående. Denna utveckling bör stödjas.

Kommissionens rapport till EU lyfter fram bland annat de varierande traditionella jordbrukslandskapen och den rika floran. Det arktiska området bör noteras för sina speciella genetiska resurser. I den arktiska strategin betonas att målet är att de förnybara naturresurserna i det arktiska området ska användas på ett hållbart sätt och att de ekosystemtjänster och immateriella värden som dessa naturresurser tillhandahåller ska kunna utnyttjas bättre. Förutom det hållbara nyttjandet av genetiska resurser bör man beakta det hållbara nyttjandet av genresurssamlingarna, till exempel ur Green Care-perspektivet. Det behövs forskning om vilken slags verksamhet som lämpar sig för dessa. Att koppla verksamheten till en näring kunde öka de frivilligas intresse för genresursarbetet.

## 1.5 Forskning som stöder arbetet med kulturväxtgenetiska resurser

Det är viktigt att stöda bedömningen av och forskningen om egenskaperna hos genetiska resurser, eftersom man med hjälp av dem får information om bevarade genetiska resurser betydelse för förädlingen, genetiken, ekonomin och samhället. Genetiska identifieringsmetoder behöver utvecklas och utnyttjas i diversitetsanalyser, rationalisering av samlingar och i identifiering av accession, kartläggning av nya genformer samt för att förstå den genetiska bakgrunden till genetiska anpassningsmekanismer och förädlingsegenskaper. Dessutom bör metoderna för att bevara genetiska resurser och informationshanteringen utvecklas. Forskningen genomförs som ett nationellt och internationellt samarbete. De huvudsakliga finansieringskällorna är PPP-programmen (PPP, Public Private Partnership), Landsbygdens utvecklingsfond, forsknings- och utvecklingsfinansiering, olika stiftelser och EU-forskningsprogram.

Mångfaldsanalyser och identifierare på DNA-nivå bör utvecklas för flera sorter, bland annat för parksmultron, päron, havtorn och luftlök samt för en stor grupp prydnadsväxter för att stöda beslutet om bevarandestatus. I flera fall är det meningsfullt att bedöma genresurssamlingar på gemensam nordisk nivå. Beslut om eventuella gemensamma DNA-identifierare och internationellt överenskomna referensmarkörer skulle hjälpa till att identifiera potentiella överlappningar och att gallra bort dem ur programmen för bevarande. Det skulle också främja utvecklingen av den efterfrågade identifieringstjänsten för växtgenetiska resurser.

Man bör fortsätta utveckla metoderna för kryoförvaring av nya artgrupper. Behovet av kryoförvaring som säkerhetsförvaring har blivit särskilt viktigt de senaste åren eftersom allvarliga problem med växternas sundhet har uppdagats i fältsamlingarna. På ECP-GR-nivå behöver man bland annat utveckla renhetskriterierna för växtarter som förökar

sig vegetativt och utveckla verksamhetsmodeller för registrering, tillgänglighet, skyddsbevarande och databasarbete.

Som bakgrundsinformation för forskningen behöver man också organisera skyddet av vilda kulturväxtsläktingar i Finland.

Parker och trädgårdar som visar upp genetiska resurser har en viktig roll i att öka kännedomen om genetiska resurser, och man bör ständigt utveckla underhållet, utvecklingen och utnyttjandet av dem för turism och för att öka kännedomen om genetiska resurser. Naturens mångfald som en del av fostran och undervisning om hållbar utveckling bör få uppmärksamhet på alla utbildningsnivåer, till exempel genom att utveckla undervisningen och informationsmaterialet.

Mål för hållbar utveckling 2030 och målbilden för 2050 betonar det globala ansvaret för att stoppa utarmningen av naturens mångfald och för att bevara den genetiska mångfalden, för livsmedelsförsörjningen och för anpassningen till klimatförändringen. Enligt Finlands utvecklingspolitiska redogörelse (2016) tillämpar Finland också sin egen utvecklingspolitik enligt målen för hållbar utveckling. Utvecklingsländernas förmåga att uppnå målen för hållbar utveckling kan främjas bland annat genom att i utvecklingssamarbetsprojekt fästa uppmärksamhet vid skydd och hållbart nyttjande av genetiska resurser.

## 2 Skogsträdens genetiska resurser

### 2.1 Nuläge och prioriteringar för genresursprogrammet för skogsträd

De huvudprinciper som programmet för skogsträdens genetiska resurser byggdes upp med har i regel visat sig vara hållbara. Att använda *in situ*- och *ex situ*-metoderna för olika träddarter har varit en kostnadseffektiv lösning. Begreppet genreservskog som Finland införde på 1990-talet har blivit etablerat i stor utsträckning i Europa, eftersom de minimikrav på enheter för *in situ*-skydd som uppkommit till följd av omfattande förhandlingar liknar Finlands begrepp genreservskog väldigt mycket. *Ex situ*-skydd i samlingar av levande träd har visat sig vara en teoretiskt hållbar lösning. Till skillnad från att lagra eller kryokonservera frö möjliggör den också anpassning till klimatförändringen och metoden kallas dynamiskt *ex situ*-skydd. En del arter som har drabbats av en allvarlig sjukdom behöver dock också kryokonservering och användningen av den börjar med metodutveckling för den arten. En väsentlig del av skydd och hållbart nyttjande av genetiska resurser är informationshanteringen som har centraliserats till Naturresursinstitutets skogsgenetiska register.

Bevarandet av skogsträdens genetiska resurser inleddes 1992, när den första genreservskogen etablerades i Kerimäki. Från och med 2002 har uppgiften skötts enligt de mål och principer som fastställts i det nationella programmet för växtgenetiska resurser (JSM:s publikationer 12/2001).

Huvudsyftet är att skydda den interna genetiska mångfalden, eftersom artens förmåga att med hjälp av naturligt urval anpassa sig till föränderliga förhållanden bygger på mångfald. Materialet har valts ut för att täcka befintliga adaptationer till de olika klimattyper som förekommer i Finland. Den genetiska mångfalden skyddas antingen på den ursprungliga växtplatsen (*in situ*), i den miljö där populationen har utvecklat sina särdrag eller utanför den ursprungliga växtplatsen (*ex situ*). Valet av metoder för varje art har grundat sig på allmän kunskap om förökningsbiologi och arternas övriga egenskaper. Utbredningsområdets omfattning och enhetlighet, hur riklig blomningen är, hur effektivt pollen och frön sprider sig och hur allmän/ovanlig arten är i Finland är betydande.

Den huvudsakliga och den kompletterande metoden som har definierats i programmet presenteras i tabell 3.

**Tabell 3. Metoder för bevarande av genetiska resurser definierade enligt trädart**

Trädart	Huvudsakliga metoden	Kompletterande metoden
Tall	Genreservskog	
Gran	Genreservskog	
En	Samlingar	
Vårtbjörk	Genreservskog	
Glasbjörk	Genreservskog	
Skogslind	Samlingar	Genreservskog
Ask	Samlingar	Genreservskog
Ek	Samlingar	Genreservskog
Lönn	Samlingar	Genreservskog
Klibbal	Samlingar	
Skogsalm	Samlingar	
Vresalm	Samlingar	
Rönn	Samlingar	

### *In situ*

Genresursarbetet för skogsträd bygger alltid på *in situ*-skydd när det är möjligt och för det har konceptet genreservskog skapats som ett kostnadseffektivt sätt att genomföra bevarandet. Genreservskog är ett område där den genetiska mångfalden eller den naturliga genetiska arvsmassan hos en viss trädart skyddas och sköts om så att den genetiska mångfalden förblir så stor som möjligt. I genreservskog eftersträvar man att så många trädindivider som möjligt ska producera pollen och frön och att rikligt med nya generationer ska uppkomma. Det här stöds genom att aktivt sköta om genreservskogen. Genreservskog förnyas alltid naturligt när det är möjligt. Om en genreservskog förnyas med hjälp av skogsodling används endast frön som härstammar från skogen och plantor som har odlats av dem.

Enstaka genotyper bevaras inte i genreservskog, även om de skulle vara omtyckta just nu. Målet är att skydda den rikliga ärftliga variationen som tryggar skogens förmåga att anpassa sig till förändringar som inte går att förutse. Genreservskog är också till sina ärftliga egenskaper ett prov på en skog som inte har förnyats genom att odla med hjälp av plantor av annat ursprung.

Man försöker etablera genreservskogar på statens mark i så stor utsträckning som möjligt. Eftersom skötseln av genreservskog kräver normala skogsvårdsavverkningar, får ägaren också intäkter för det trä som säljs från skogen. Metoden har kritiserats för att den



ger försäljningsintäkter. Skogsvårdsavverkningar passar dock bra in i skyddet av genetisk mångfald och i ekonomisk mening är det uttryckligen kombinationen av skydd och nyttjande som gör det möjligt att upprätthålla nätverket av genreservskogar i den nuvarande omfattningen.

Genreservskogar har inte fått någon särskild status i lagstiftningen. Skyddet av genetiska resurser bygger på ägarens frivillighet och de fritt formulerade avtalen gäller bara tills vidare. Det gör att en enskild genreservskogs fortbestånd alltid är osäkert. Naturresursinstitutet ansvarar för att upprätthålla nätverket av genreservskogar. Det sker genom att hålla regelbunden kontakt med dem som äger genreservskogarna och genom att göra upp vårdplaner i samarbete med dem. Om en ägare vill säga upp ett avtal eller området av någon annan anledning inte längre uppfyller kraven för den, måste genreservskogen raderas ur förteckningen och istället måste man försöka hitta en ny enhet som kan komplettera nätverket. Det här har visat sig vara svårt eller rentav omöjligt. Under programmet har man tvingats ta bort fyra genreservskogar på statens mark ur nätverket och tre av dem har fått en ny ersättande enhet.

Hotade arter skyddas på naturskyddsområden på sina ursprungliga växtplatser. Naturskyddsområdena har ändå inte haft en stor roll när det gäller att skydda en arts interna genetiska mångfald, eftersom de viktigaste syftena med naturskyddsområden vanligen är att skydda vissa ekotyper eller ovanliga arters livsmiljöer. Områdena sköts om för att uppnå dessa mål och vårdplanen går inte att kombinera med de skyddsbehov som allmänna trädarters genetiska mångfald har. Olika aktörer har avvikande åsikter om hur man bäst vårdar genreservskogar och det har debatterats i offentligheten flera gånger under 2000-talet. Programmet för skogsträdens genetiska resurser informerar om att det på naturskyddsområdena växer flera trädarter som förnyar sig naturligt och därmed bevaras genetiska resurser även på naturskyddsområdena. På fredade områden har bevarandet av genetiska resurser dock en passiv roll och redan att ordna inventeringar för att följa upp de genetiska resursernas tillstånd skulle vara en påfallande tung och dyr metod. Ofta skulle det inte vara möjligt att genomföra några vårdåtgärder överhuvudtaget. Inom ramen för programmet för genetiska resurser fokuserar man på att bevara den genetiska mångfalden på en tillräcklig nivå på ett kostnadseffektivt sätt och metoderna väljs ut för det här syftet på samma sätt som under den första programperioden.

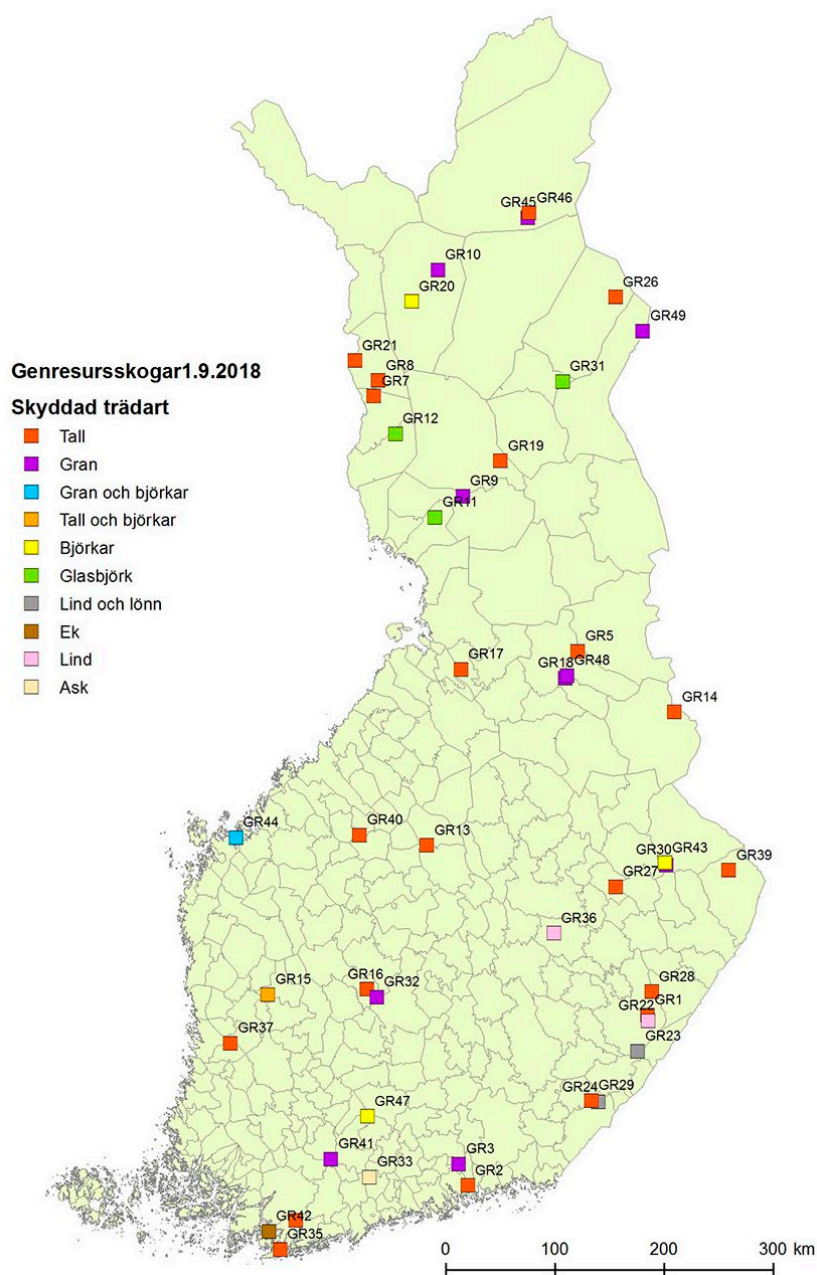
För tillfället finns sammanlagt 44 genreservskogar i Finland med en sammanlagd areal på 7 000 ha (Tabell 4). Omkring tre fjärdedelar (33 st.) av genreservskogarna ägs av staten. På karta 1 presenteras nätverket av genreservskogar.

**Tabell 4. 4 Antal genreservskogar och deras areal enligt trädart 2016.**

Trädart	St.	Sammanlagd areal, ha
Tall	21	4078
Tall och björkar	1	245
Gran	9	2021
Gran och björkar	1	111
Björkar	6	670
Lind	2	24
Lind och lönn	2	15
Ask	1	32
Ek	1	22
<b>totalt</b>	<b>44</b>	<b>7218</b>

För varje genreservskog för tall och gran försöker man samla in frön för *ex situ*-bevarande. Eftersom insamlingarna ordnas i samband med avverkningar är det bara 3–5 skogar det samlas in ifrån årligen. Frön från tall och gran klarar förvaring (- 5 °C) i 20–40 år. När det behövs används fröna för att föryngra en viss genreservskog, men de används också i forskning och i försök med skogsförädling. För tillfället har frön samlats in från 18 skogar vilket betyder att insamling har gjorts från 56 procent av genreservskogarna för tall och gran. Från två genreservskogar för gran och två för tall har fröprover (totalt sju partier) sparats i långtidsförvaringen i frövalvet på Spetsbergen som ägs av norska staten och som tillsammans med stiftelsen Global Crop Diversity Trust och Nordiskt Genresursscenter (NordGen) förvaltar den internationella fröbanken. I genresursskogarna för björkar eftersträvas ingen systematisk fröinsamling, eftersom deras hårdighet är sämre och fröskördarna upprepar sig mer regelbundet år efter år än vad de gör för barrträd. Ett undantag är den nordligaste genreservskogen för vårtbjörk som finns i Kittilä och där man samlade in frön för att hjälpa skogen förnya sig på gränsen till utbredningsområdet.

EUFORGEN-programmet är viktigt i arbetet med skogsträdens genetiska resurser. Det har etablerats för att förverkliga resolutionerna angående Forest Europe-processens genetiska resurser. Via programmet följs även bevarandet av genetiska resurser i Europa upp och även rapporteringen av indikator 4.6 i programmet FOREST EUROPE (Genetic resources: Area managed for conservation and utilisation of forest tree genetic resources (*in situ* and *ex situ* gene conservation) and area managed for seed production) sköts centraliserat via EUFORGEN-programmet. För att garantera kvaliteten på monitoreringen och rapporteringen har det inom ramarna för programmet förhandlats fram en gemensam uppfattning om de minimikrav som en enhet för *in situ*-skydd (i Finland en genresursskog) ska uppfylla. I praktiken kontrolleras det om en skyddsenhet uppfyller minimikraven i samband med att enhetens uppgifter förs in i databasen EUFGIS (European Information System on Forest Genetic Resources; <http://portal.eufgis.org/>).



**Kartan 1. Nätverket av genresursskogar.**

Minimikraven är följande:

- Skyddsenheten ska ha en tydligt definierad nationell roll i bevarandet av skogsträdens genetiska resurser (designated status)
- Skyddsenhetens minimiareal beror på trädart och målet med bevarandet på följande sätt: 1) För vanliga arter med stort utbredningsområde minst 500 individer som deltar i förökningen. 2) För ovanliga trädarter som är utspridda och växer på gränsen till utbredningsområdet 50 träd som deltar i förökningen eller för tvåbyggande arter 50 fröproducerade träd. 3) För väldigt ovanliga och hotade arter som man försöker skydda de sista resterna av 15 träd som man inte vet om att är nära besläktade.
- En eller flera arter har valts ut som målarter i varje skyddsenhet och dessa gynnas genom skogsskötsel.
- Genom att sköta om skyddsenheten försöker man upprätthålla och främja målartens evolutiva potential på lång sikt.
- Skyddsenhetens tillstånd följs upp genom regelbundna besök i terrängen.

Finlands nationella krav på genresursskog har från början varit väldigt lika de europeiska minimikrav som infördes 2011, vilket bekräftar att vårt nationella program är väl uppbyggt när det gäller detta. Enhetligheten har också underlättat när uppgifter överförs till databasen EUFGIS och i processen med rapporteringen till FOREST EUROPE. För tillfället är det bara en väldigt liten genreservskog för lönn i Östra Finland som inte uppfyller de europeiska minimikraven.

### *Ex situ*

Ovanliga arter eller arter som har ett splittrat utbredningsområde kan inte bevaras med hjälp av genreservskogar eftersom det inte finns tillräckligt stora naturliga skogar. Den viktigaste metoden för dessa arter är bevarande utanför den ursprungliga växtplatsen.

*Ex situ*-skydd kan innebära långtidsförvaring av frö, förvaring i flytande kväve av växtdelar som kan regenereras eller förvaring av levande växter utanför den ursprungliga växtplatsen. Eftersom skogsträd vanligtvis har lång livstid jämfört med den tid som går åt till en ny generation är i regel den mest kostnadseffektiva formen av *ex situ*-bevarande att odla och sköta om levande träd i genresurssamlingar. Träden i samlingarna skyddas om möjligt från skador och sköts om omsorgsfullt, till exempel används planskydd i början och området gärdas in med nät som står emot både hare och sork.



**Fotografi 11. Ymp av stamformande plusträd rönn E292 i genressamling Kok230 (S:t Karins, Pikis). Bild: Erkki Oksanen, Luke**

Genressamlingarna har sammanställts av material som har samlats in från flera små naturliga skogar och som har lagts till antingen genom ympning eller genom att odla fröplantor. Samlingarna med ek, lönn, ask och rönn har etablerats enbart med plantor som har odlats från frön som samlats in från trädet, medan samlingarna med lönn och en samt vresalm och skogsalm har etablerats genom ympning. Materialet har inte valts ut utifrån vissa egenskaper utan man har försökt få ett slumpmässigt urval av varje arts arvs massa på dess utbredningsområde i Finland. När det gäller ädla lövträd har ett viktigt mål varit att säkerställa att de insamlade populationerna är naturliga. Till hjälp har man utnyttjat lundskyddsprogrammet, NTM-centralens

experter, tidningsartiklar och lokala amatörers synpunkter samt iakttagelser i terrängen. En och lönn växer inte i skogsbestånd i naturen och materialet till deras samlingar har skaffats från enstaka träd, enens genom att samla in skott och rönnens i huvudsak genom att samla in frön.

Med tiden ger genressamlingarna för ädla lövträd frö som är mer mångsidigt än det material som små naturliga skogsbestånd producerar. Användningsmöjligheterna för det här materialet ska med tiden säkerställas i samarbete med Evira. Mängden material som för tillfället finns i genressamlingarna har presenterats i tabell 5. Siffrorna motsvarar de senaste inventeringarna av varje art och för en del arter är det verkliga antalet material mindre än vad som anges på grund av skador som uppkommit den senaste tiden. De ursprungliga växtplatserna för det material som finns i samlingarna och samlingarnas placering presenteras på kartorna på sidorna 60–67.

Tabell 5. Genresurssamlingar.

Trädart	Samlingar		Material				
	St.	Areal (ha)	Skogar	Kloner	Familjer	Rotade ympkvistar	Träd
Lönn	2	1,19	41		256		1 735
Ask	3	0,74	15		75		971
En	2	0,44	60	191		1 442	
Hägg	1	0,04	6		11		75
Ek	1	0,46	17		132		895
Rönn	3	1,57	48	30	169	310	1 616
Lind	2	2,12	81	308	20	401	167
Vresalm	1	0,81	19	118		219	
Skogsalm	2	1,79	36	94		177	
<b>Totalt</b>	<b>16</b>	<b>8,68</b>	<b>323</b>	<b>736</b>	<b>663</b>	<b>2 477</b>	<b>5 269</b>

De flesta samlingar som finns av lövträd och en ska också dupliceras som säkerhetskopior vilket innebär att samma material planteras på två olika platser. Den förutspådda ökningen av skadeinsekter och sjukdomar på ädla lövträd när klimatet blir varmare gör sådana här säkerhetsåtgärder viktigare än tidigare.

Det är arbetsintensivt både att etablera och upprätthålla samlingarna. För att ha kontroll över kostnaderna är det viktigt att göra det grundläggande arbetet omsorgsfullt och ta hand om de skötselåtgärder som krävs i tid. Särskild uppmärksamhet borde fästas vid valet av markområden som lämpar sig för arterna, vilket ställer särskilda krav på Forststyrelsens samarbete.

Än så länge innehåller inte programmet för skogsträdens genetiska resurser material i mycket låga temperaturer i flytande kväve (kryokonservering). Det beror delvis på att metoden är dyr, i synnerhet som nya laboratorieprotokoll måste utvecklas, och delvis på att genotyper förvaras som sådana vid kryokonservering och ingen anpassning kan ske. I situationer där en art hotas av omfattande skador ska däremot kryokonservering tas med som en bevarandemetod. Askén, som har drabbats av omfattande förstörelse i Europa och även hos oss på grund av askdöden, är en sådan art. Vresalm och skogsalm hotas av holländsk almsjuka som förväntas sprida sig till Finland inom en nära framtid. Svagheten i det nuvarande programmet är att man inte har kunnat svara mot dessa utmaningar och i fortsättningen måste man se till att alla skyddsmetoder, inklusive kryokonservering, enligt behov också används för att skydda skogsträdens genetiska resurser.

## Informationshantering

Genresursmaterialens värde fastställs till stor del utifrån den information som finns om materialet. I samband med att material samlas in till samlingarna sparas uppgifter om insamlingsplats, om när det har samlats in, om populationens tillstånd vid insamlingen och uppgifter om markägande och förvaltning. Alla uppgifter om etablering, behandling och eventuellt nyttjande av samlingar sparas centraliserat. För genreservskogarna stöder basuppgifterna i databasen markägares egna databaser om skogsplanering.

De databasbehov som arbetet med skogsträdens genetiska reserver har sköts centraliserat vid Naturresursinstitutet via det skogsgenetiska registret. I detta register förvaltas också uppgifter om skogsförädling och skogsgenetisk forskning och en del material som Evira behöver i samband med tillsynen av lagen om handel med skogsodlingsmaterial. De data som finns i det skogsgenetiska registret har samlats in sedan 1966 då Metla skapade ett genetiskt kartotek som hörde till det organ som koordinerade det riksomfattande skogsförädlingsarbetet. För tillfället innehåller databasen uppgifter om cirka 36 000 utvalda träd, 3 900 försök och deras ursprung (182 000 poster), genreservskogarna, uppgifter om genresurssamlingar och skogsbestånd från vilka material har samlats in till samlingar eller försök. En egen databas håller på att skapas för förvaltningen av material som kryoförvaras och den planeras bli kompatibel med det skogsgenetiska registret. Informationshanteringen om genreservskogarna sköts dessutom i den sameuropeiska databasen EUFGIS.

## 2.2 De viktigaste bestämmelserna och strategierna för programmet för skogsträdens genetiska resurser

FAO:s globala handlingsplan (Global Plan of Action, GPA) för att skydda skogsträdens genetiska resurser och främja hållbart nyttjande och utveckling av dem har godkänts vid FAO:s 38:e konferens 2013 och är frivillig till sin karaktär.

Den globala handlingsplanen fastställer följande prioritetsområden:

- Förbättring av tillgängligheten till uppgifter om skogsträdens genetiska resurser
- *In situ*- och *ex situ*-skydd av skogsträdens genetiska resurser
- Hållbart nyttjande, utveckling och vård av skogsträdens genetiska resurser
- Förfaringssätt/politik, institutioner och utveckling av beredskap

I handlingsplanen finns sammanlagt 27 strategiska prioriteter under prioritetshelheterna och dessa är antingen nationella, regionala eller globala när det gäller genomförandet av



dem. De är skapade som ett globalt samarbete och beaktar i synnerhet utvecklingsländernas behov. De strategiska prioriteter som är viktigast för Finland när det gäller det nationella genresursprogrammet är följande:

- karakterisering, kartläggning och för Finlands del i synnerhet monitorering av genetiska resurser (sp1)
- främjande av effektiva och hållbara metoder för *ex situ*-skydd, vilket även omfattar in vitro-samlingar och genbanker (sp6), där Finland har utvecklat betydande kryokonserveringsmetoder för ask och almar
- beredskap inför och anpassning till klimatförändringen genom att sköta och nyttja skogsträdens genetiska resurser rätt (sp14)
- integrering av skydd och nyttjande av genetiska resurser i mer omfattande strategier och handlingsplaner (sp19)
- främjande av samarbete och koordination mellan nationella aktörer som har att göra med skogsträdens genetiska resurser (sp20)

För Finlands del är det dessutom förmånligt att ha ett tätt samarbete internationellt och i synnerhet på europeisk nivå inom programmet EUFORGEN, vilket ingår i de prioriteter som har fastställts på regional nivå i FAO:s handlingsplan.

När det gäller skydd och hållbart nyttjande av genetiska resurser är Europa det naturliga område där samarbete gynnar alla parter och verkligen ger det nationella arbetet mer värde. Inom ramen för programmet EUFORGEN verkställs FOREST EUROPE-processens resolutioner om skogsträdens genetiska resurser och monitoreringen i samband med det. EUFORGEN-programmet hjälper till att undersöka trädarter utifrån hela det europeiska utbredningsområdet. Varje stat har ansvar för att förverkliga bevarandet, men de nationella verkställande programmen drar nytta av den koordinerade approachen. Samarbetet hjälper också till att föra statistik och följa med framstegen på ett tillförlitligt sätt.

Finland har haft stora fördelar av EUFORGEN-samarbetet och bör vara kvar i programmet även i fortsättningen. Även det nordiska samarbetet inom ramen för NordGen är nyttigt och stöder den nationella verksamheten.

Målet med Europeiska unionens strategi för biologisk mångfald fram till 2020 har som mål att stoppa utarmningen av den biologiska mångfalden i EU, återställa ekosystemen om möjligt och effektivisera sin verksamhet för att agera mot den globala utarmningen av naturens mångfald. Strategin har som centralt mål att göra den biologiska mångfalden till en väsentlig del av EU:s sektorspolitik. EU har dock ingen gemensam skogspolitik fastän det finns en skogsstrategi. En utmaning för arbetet med europeiska skogsträds genetiska resurser är att skogssektorn och genresursarbetet tangerar flera ämnesshelheter som inte behandlas i EU-organ.



De viktigaste nationella programmen är Skogsstrategin 2050, den nationella planen för anpassning till klimatförändring 2022 och handlingsprogrammet för bevarande och hållbart nyttjande av den biologiska mångfalden för åren 2013–2020.

## 2.3 Skydd och bevarande av skogsträdens genetiska resurser

Naturresursinstitutet ansvarar för genomförandet av programmet för skogsträdens genetiska resurser. Naturresursinstitutet förvaltar inga markområden, vilket innebär att alla genresursskogar och genresurssamlingar som finns på statlig mark förvaltas av Forststyrelsen. Naturresursinstitutet godkänner vårdplanerna för dem. Forststyrelsen sköter om genresursskogarna och Naturresursinstitutet har hand om genresurssamlingarna. Eventuella extra kostnader som skötseln av genresursskogarna medför beaktas när Forststyrelsens resultatmål fastställs. Det betalas inte ut någon ersättning och inga juridiskt bindande avtal ingås för genresursskogar som ligger på privata markägares mark. .

Nedan beskrivs olika trädarters bevarande just nu och de behov som finns.

### Tall (*Pinus sylvestris*)

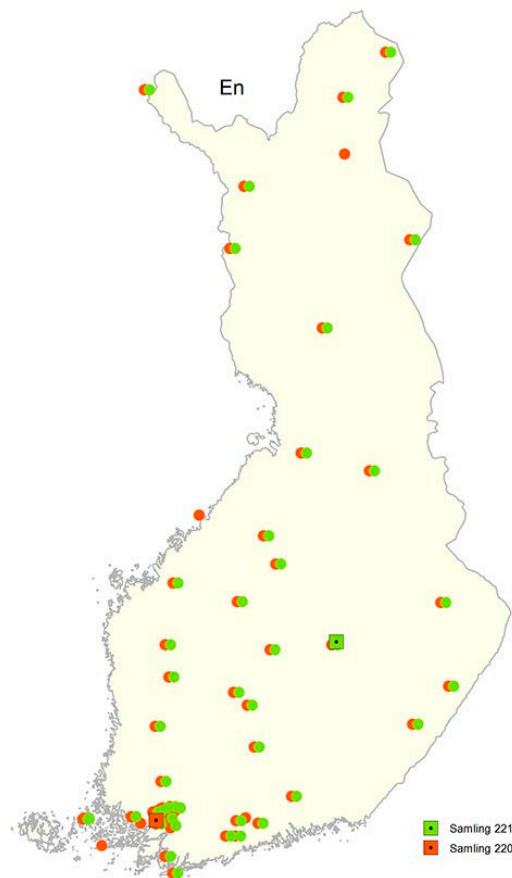
Tallens utbredningsområde i Finland sträcker sig ända till Norra Lappland, med undantag av kalvfjällen. Tallen spred sig till vårt land direkt efter istiden för cirka 8 900 år sedan. I landets södra delar har tallen goda fröår med 6–7 års mellanrum, i norr betydligt mer sällan. Fröna sprider sig mycket effektivt med vinden. Tallen är känd för sin frostsålighet, men det förekommer flera, främst lokala skador orsakade av svamp- och insektsangrepp av till exempel tallrotticka, törskate, mörghorre och vanlig snytbagge.

Tallens genetiska resurser bevaras i 22 genreservskogar som har valts ut till nätverket och varav en är gemensam för tall och björkar. Deras sammanlagda areal är cirka 4 000 ha. Det finns även ett långsiktigt förädlingsprogram för tall och inom ramen för det bevaras genotyper som just nu är viktiga för förädlingen. Nätverket av genresursskogar är tillräckligt för tallen och den viktigaste uppgiften är att upprätthålla nätverket i sin nuvarande omfattning. Vissa genresursskogar särskilt i Norra Finland ligger på klimatmässigt väldigt likartade områden nära varandra. Det finns ändå ingen orsak att medvetet gallra bort överlappningar eftersom det i praktiken redan har visat sig att en genresursskog kan övergå till en annan typ av markanvändning och att det då är svårt att hitta en ny skog att ersätta den med.

### Gran (*Picea abies*)

Granens utbredningsområde i Finland täcker hela landet förutom de nordligaste fjällregionerna. Granen har relativt sällan goda blomnings- och fröår, i Södra Finland med 4–5 års mellanrum, i Norra Finland bara med 9–10 års mellanrum. Könlös förökning är också möjlig i extrema förhållanden, men det är ovanligt. Både granens pollen och frön sprider sig effektivt långa sträckor. Granen har spridit sig till vårt land från öster och kom inte förrän för cirka 5 000 år sedan. Det finns gott om genetiska specialformer av gran, varav de mest kända är ormgran, hänggran och guldgran. Granen är köldkänslig och en trädart som är skadebenägen eftersom det förekommer flera insekter som förstör frön, barr och trä, samt rötsvamp och svampsjukdomar.

Granens genetiska resurser bevaras i totalt 10 genreservskogar. Nätverkets svagaste länk finns i Övre Savolax där man inte har lyckats hitta lämpliga skogsbestånd. Det behövs kreativa lösningar för att komplettera nätverket, som att utvidga ett lämpligt kärnområde på konstgjord väg genom effektiv förnygring. Nya typer av metoder kräver dock en ny finansieringskälla också. Den främsta uppgiften är att upprätthålla det befintliga nätverket av genreservskogar.



För tillfället upprätthåller skogsförädlingsprogrammet de genotyper det behöver, och därtill har en del genetiska specialformer av gran sparats i samlingar och finns på marknaden för anläggning av grönområden. Specialformen "pu-nahilkka" är den första finländska skogsförädlingsprodukten som har ansökt om och fått växtförädlingsrättigheter i EU.

### En (*Juniperus communis*)

Enen är en mycket utspridd art globalt och i Finland täcker utbredningsområdet hela landet. Den växer enskilt och i små grupper. Enen är vindpollinerad. Fröna sprids av fåglar och enen förökar sig också i viss utsträckning könlöst genom avläggare.

**Kartan 2. Samlingarnas läge och deras ursprungsskogar.** Cirklarna anger var ursprungsskogarna i samlingarnas material är belägna.

Hos oss förekommer två underarter av en, vanlig en (ssp. *communis*) och fjäll-en (ssp. *nana*), och korsningar av dem är vanliga. Enen är väldigt varierande och kan vara trädformiga, buskformiga och krypande.

Genresurssamlingar för en har etablerats med skott 2007 i Paimio och 2008 i Suonenjoki.

### Idegran (*Taxus baccata*)

I Finland växer idegran endast naturligt på Åland, där den är fridlyst. Idegranen blommar i juni och fröet mognar under blomningsåret. Fåglar äter gärna de bäraktiga kottarna och det sprider arten till nya växtplatser. Idegranen är en väldigt långlivad trädart. Den växer på Åland, på norra gränsen av sitt utbredningsområde, och tar skada under kalla vintrar. Den ökande rådjursstammen hotar växtbeståndet genom att äta plantor och buskar. På naturskyddsområden tvingas man skydda växtbeståndet med inhägnader för att förhindra skador. Idegran odlas som prydnadssorter och det importeras mycket japansk idegran och hybrididegran (*Taxus cuspidata*, *Taxus* × *media*). Idegransorterna korsas med varandra.

Idegranen ingår inte i genresursprogrammet eftersom bevarandet av genetiska resurser har ansetts vara verksamhet som hör till självstyret.

### Sibirisk lärk (*Larix sibirica*)

Sibirisk lärk hör inte till de ursprungliga trädarterna i Finland, utan har förts in i vårt land från olika ställen eller som förökningskällor. Den viktigaste torde vara den så kallade förökningskällan i Raivola, som de flesta av de sibiriska lärkarna i vårt land härstammar ifrån. Det går inte att avgränsa något egentligt utbredningsområde i Finland eftersom de bestånd som förekommer i vårt land är väldigt utspridda och små. Sibirisk lärk har odlats och planterats ut i Finland inklusive Lappland. Lärken börjar vanligtvis blomma i början av maj och blomningen är riklig i norr med 6–7 års mellanrum och med 3–4 års mellanrum i söder. Nöjaktiga skördar får man nästan varje år.

För tillfället omfattas inte sibirisk lärk av aktivt bevarande av genetiska resurser och inga separata genresurssamlingar har etablerats. I slutet av 2015 fanns det sex registrerade fröodlingar som producerar odlingsmaterial för marknaden. Även om förökningskällan i Raivola har anpassat sig anmärkningsvärt väl till Finland och är det historiska ursprunget, kan man anse att arten för tillfället inte behöver separata åtgärder för att bevaras i Finland. Behovet ska ses över igen om odlingen av lärk minskar betydligt och om de som äger fröodlingarna upphör med fröproduktionen.

### Vårtbjörk (*Betula pendula*) ja hieskoivu (*Betula pubescens*)

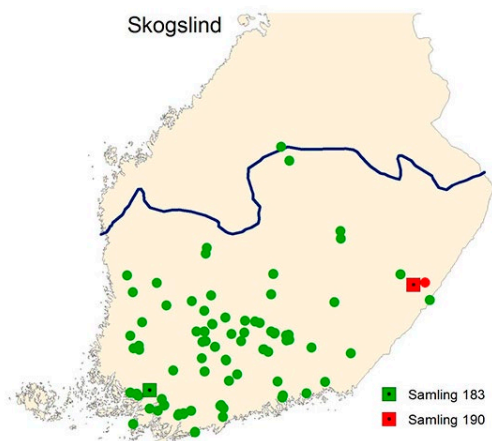
I Finland är vårtbjörken utbredd från skogsbestånd i söder genom hela landet ända upp till Kittilä. Enstaka träd förekommer ända upp till Enare. I södra Finland blommar vårtbjörken i mitten av maj och det färdiga fröet börjar falla i juni–augusti samma år. Vårtbjörken ger regelbundet goda fröskördar. Den nordligaste omfattande förekomsten av vårtbjörk i Finland och veterligen i hela världen finns i byn Sirkka i Kittilä kommun, i den så kallade björkdungen vid Sätkenävaara, som också är genreservskog.

Glasbjörkens utbredningsområde i Finland täcker hela landet förutom nordligaste Lappland. Den förekommer i större utsträckning i områden med många utdikade kärr. Glasbjörken förökar sig könligt med frön och könöst med skott. I naturen korsas glas- och vårtbjörk i någon mån och i synnerhet i Lappland har naturliga korsningar påträffats. Glasbjörken var den första trädart som kom till vårt land efter istiden. Skaderisken är stor i synnerhet i plantbestånd där den värsta skadan orsakas av älgen.

Fem genreservskogar har valts ut för vårt- och glasbjörk och båda är mållart i dem. I en genreservskog består mållarterna av gran och björkar och i en av tall och björkar. För glasbjörkens underart fjällbjörk har inga åtgärder för att bevara genetiska resurser inletts och inga sådana planeras.

### Skogslind (*Tilia cordata*)

Skogslinden är den mest omfattande och mest kontinentala utbredningen av våra ädla lövträd. Linden blommar först i juli och fröna blir mogna i oktober–november och fälls ofta först efter vintern. Linden är både entomogam och vindpollinerad. De flesta åren förvedas fröna knappt och grobarheten är svag. Könlös förökning är vanlig och i lindskogar förekommer ofta koncentrationer av kloner som utgörs av flera stammar. Den lind som används i parker är vanligen parklind (*Tilia × vulgaris*) som är en korsning mellan skogslind och bohuslind. Lindarterna korsar sig lätt med varandra. Skogslinden är långlivad och tålig mot skador.



Två genreservskogar har etablerats för lind och en för lind och lönn. Den ena genreservskogen, Niinisaari i Savonlinna, hör till Puruvesi naturskyddsområde och dess stadgar har gjort det möjligt att sköta området enligt genresursskogens behov.

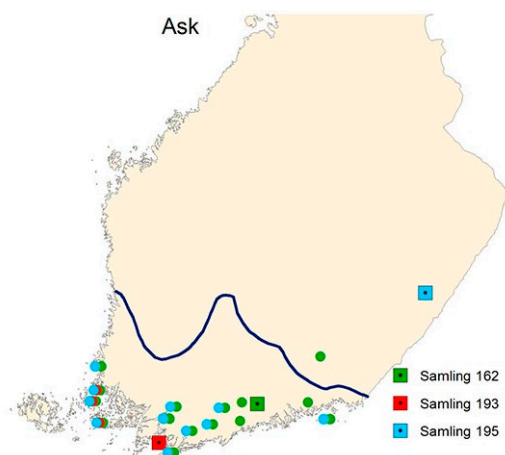
Kartan 3. Samlingarnas läge och deras ursprungsskogar. Den blåa linjen anger artens nordliga spridningsgräns, cirkelarna anger var ursprungsskogarna i samlingens material är belägna.

En av genressurssamlingarna för lind har etablerats genom ympning och den andra genom plantor som odlats från frö som härstammar från genreservskogen på Niinisaari.

I bevarandet av lindens genetiska resurser ska de nuvarande genressursskogarna bevaras och skötas så att den genetiska mångfalden inte kan minska. Samlingarna måste hållas livskraftiga. Samlingen i Paimio behöver kompletteras med cirka 100 individer som odlas upp från skott som en köpt tjänst.

### Ask (*Fraxinus excelsior*)

I Finland är askens utbredningsområde väldigt sydligt, och har dessutom krav på växtplatsen som gör att asken är väldigt ovanlig inom sitt utbredningsområde. De mest omfattande förekomsterna av ask finns på Åland, i Åbo skärgård och vid kusten. Asken är vindpollinerad och blommar tidigt på våren, i maj. Fröna mognar i oktober och fälls huvudsakligen först på våren. En del frön gror först efter två vintrar. Asken föryngrar sig också i viss mån med bestockning och stubbskott. Asken är känslig för vårfrost, men det största hotet är en svampsjukdom (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*) känd som askdöden, som först upptäcktes hos oss 2007. Sjukdomen har dödat och skadat flera undersökta bestånd i Finland och dödat stora mängder träd. Det finns inget sätt att bekämpa sjukdomen, så bevarandet av livskraftig ask är hotad i Finland.

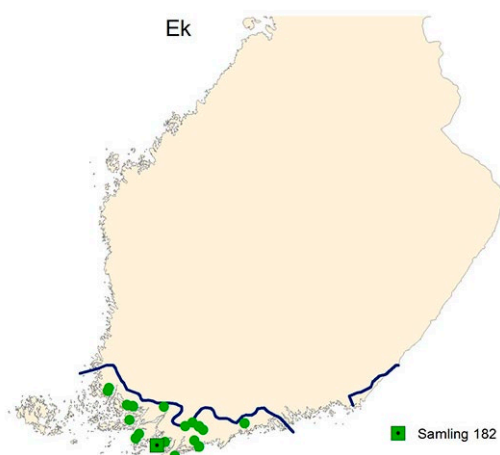


En genreservskog har valts ut för ask, men den fina naturliga förekomsten är svårt skadad av askdöden. De två samlingarna som finns av ask har etablerats med fröplantor.

**Kartan 4. Samlingarnas läge och deras ursprungsskogar.** Den blåa linjen anger artens nordliga spridningsgräns, cirkulärna anger var ursprungsskogarna i samlingens material är belägna.

### Ek (*Quercus robur*)

Kärnområdet för ekens naturliga utbredningsområde finns i Sydvästra Finland, i kustområdet och på Åland. Eken spreds till Finland för cirka 7 000 år sedan och det finns tecken på spridningsvägar både söderifrån och österifrån som har mötts i Finland. Eken blommar i maj. Goda ollonår inträffar med 5–7 års mellanrum i Finland. Eken bildar stam- och rotskott men deras betydelse är liten jämfört med den könliga förökningen. Ekens unga blad och



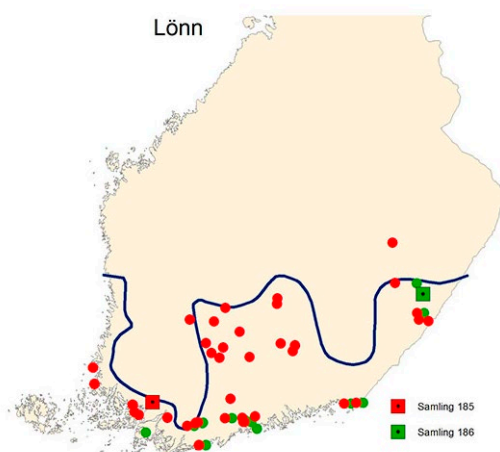
Kartan 5. Samlingens läge och dess ursprungsskogar. Den blåa linjen anger artens nordliga spridningsgräns, cirkelarna anger var ursprungsskogarna i samlingens material är belägna.

blommor är mycket frostkänsliga. Eken får sina löv så sent att vårfrost vanligtvis inte är ett problem. Då ställer höstfrost till med större skada på de unga skotten. Harar, älgar och hjortar skadar i synnerhet unga plantor.

En genresursskog har valts ut för eken, som även utvidgas med planteringar, och en samling med plantor som odlats från frö. När det gäller eken är det viktigt att se till att samlingarna är livskraftiga och att aktivt gynna eken när genreservskogen vårdas.

### Lönn (*Acer platanoides*)

Lönnen växer i små bestånd och som enstaka blandträd i Södra Finland. Lönnen är både entomogam och vindpollinerad och har svag könlös förökning. Lönnen producerar frön regelbundet och i riklig mängd, men blomningen kan vara sparsam i tät skog med för lite ljus. Arten är känslig för vårfrost, men insekts- och svampskador är relativt ovanliga. Harar kan skada plantor och unga träd genom att gnaga på barken och de äter groddplantor vilket begränsar den naturliga förökningen.



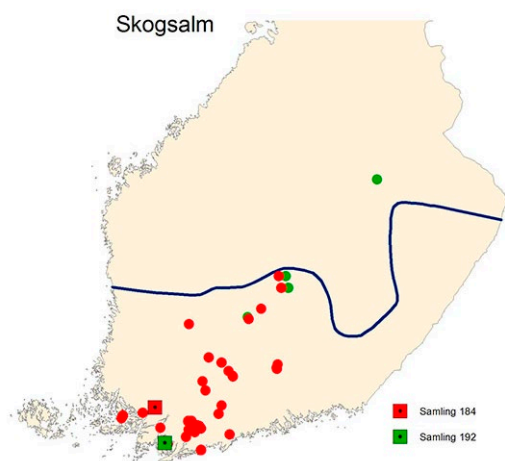
Lönn är mållart i två genreservskogar tillsammans med lind. En av dem är väldigt liten, men den utvidgas med hjälp av vårdåtgärder. När antalet träd förhoppningsvis har ökat är det skäl att mäta beståndets genetiska underlag några tiotal år senare. Tre samlingar har etablerats för lönn, varav en dock förstördes helt på grund av dålig jordmån och vattenushållning.

Kartan 6. Samlingens läge och dess ursprungsskogar. Den blåa linjen anger artens nordliga spridningsgräns, cirkelarna anger var ursprungsskogarna i samlingens material är belägna.

När det gäller lönn är materialet i samlingarna ganska litet efter att en av de ursprungliga samlingen förstördes, men den täcker ändå utbredningsområdet. Det bästa sättet att effektivisera bevarandet av lönnens genetiska resurser vore att välja ut en genreservskog i Västra Finland som kunde skötas så att lönnen gynnas. Det är ändå osannolikt att man hittar en sådan plats. Alternativt etableras en annan lönnssamling i Sydvästra Finland där material samlas för att komplettera den nuvarande samlingen.

### Skogsalm (*Ulmus glabra*)

Skogsalmen är ovanlig i Fastlandsfinland och dess sammanhängande utbredningsområde sträcker sig främst till lundområdena i Södra Finland. Skogsalmen hör till de nära hotade arterna som har minskat i stor omfattning men vars bestånd ännu inte är hotat och den är fridlyst i hela landet. Utöver könlig förökning förnyar sig skogsalmen också könslöst med stubbskott. Hos skogsalmen och andra almar förekommer en förödande svampsjukdom som heter holländsk almsjuka (*Ophiostoma novo-ulmi*) och som har dödat nästan alla almar i Västeuropa. Svampsporeerna sprider sig från träd till träd med almsplintborren (*Scolytus* sp.). Än så länge har skalbaggen inte påträffats i Finland, men i och med klimatförändringen väntas både skalbaggen och sjukdomen sprida sig till Finland de närmaste åren. Sorkar, möss och harar äter gärna skogsalmens plantor, så de måste skyddas.



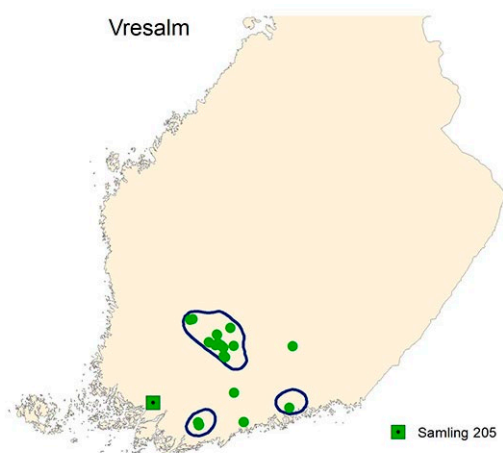
Dödligheten har varit mycket stor i skogsalmens genreservsamling. En ny samling behöver etableras och plantorna till det produceras genom ympning eftersom sticklingsförökning inte har varit effektivt. Det är viktigt att hitta en plats för samlingen som passar almen både när det gäller klimatet och jordmånen. Det är också meningen att skogsalmen ska kryoförvaras.

**Kartan 7. Samlingens läge och dess ursprungsskogar. Den blåa linjen anger artens nordliga spridningsgräns, cirklarna anger var ursprungsskogarna i samlingens material är belägna.**

### Vresalm (*Ulmus laevis*)

Vresalmen växer i synnerhet vid centralsjöarna i Kokemäki i Södra Tavastland, det mest stabila beståndet finns på Vanajavesis stränder nära Valkeakoski och i de närläggna kommunerna. En annan mycket mindre koncentration ligger i trakterna kring Lojo sjö och den tredje i Tessjoki i Strömfors. Det torde finnas omkring 2 000 naturliga trädartade vresalmar i Finland. Vresalmen är vindpollinerad och blommar i maj. Fröna fälls i slutet av juni. Utöver





könlig förökning förnyar sig vresalmen också könlöst med rotskott. Vresalmen är också hotad av holländsk almsjuka (*Ophiostoma novo-ulmi*), om den skalbagge som sprider sjukdomen sprider sig till Finland till följd av att klimatet blir varmare.

**Bild 8. Samlingens läge och dess ursprungsskogar. De blå linjerna anger artens spridningsområde, cirkelarna anger var ursprungsskogarna i samlingens material är belägna.**

Det har etablerats en samling av vresalm och den har haft god vitalitet. Det finns även plantor av vresalm som odlas för att planteras i samlingen. Det är meningen att vresalmen ska kryoförvaras.

Samlingarna av båda almarterna bör dupliceras på en annan ort för att minska risken för att de försvinner. Träden i en samling odlas till fröproduktionsstorlek men de träd som finns i samlingen med kopior klipps regelbundet som försiktighetsåtgärd mot holländsk almsjuka. I Frankrike hålls en del av almsamlingarna under två meter genom klippning, eftersom man vet att små almar inte lockar till sig insekterna (*Scolytus* sp.) som sprider sjukdomen. De buskartade träd som har skapats på det sättet bevarar den genetiska mångfalden.

### Klibbal (*Alnus glutinosa*)

Klibbalens utbredningsområde i Finland är koncentrerat till söder om Karleby, den norra trädgränsen sträcker sig från Bottniska viken till Rovaniemi och därifrån via Ranua till Suomussalmi. Klibbalens frön sprider sig bland annat med översvämningarna på våarna. Frönas grobarhet är i allmänhet svag, men klibbalen kan också föröka sig med rotskott. Skadlig torka, frost och svampangrepp är det värsta.

En samling för klibbal skal etableras på medellång sikt.

### Gråal (*Alnus incana*)

Gråalen är vanlig i hela landet förutom nordligaste Lappland och är ett träd som är ganska kontinentalt. Tyngdpunkten i utbredningsområdet finns i det tidigare svedjeområdet i Norra Karelen och Savolax. Eftersom aldungar vanligtvis har föryngrats med trädarter som är mer värdefulla ekonomiskt, är det numera ganska ovanligt med aldominerade skogar. Gråalen förökar sig både könligt med frön och könlöst med rotskott och bestockning. Korsningen *A. glutinosa* x *incana* mellan gråal och klibbal är ganska vanlig i Södra och Mellersta Finland.



Gråalen har inte funnits med i programmet för bevarande av genetiska resurser och inga åtgärder har planerats för den. Förändringar i den naturliga förekomsten ska dock följas med.

### Asp (*Populus tremula*)

Aspens utbredningsområde sträcker sig över hela Finland. Aspen är en vindpollinerad, dioik art med nästan dubbelt så många hanträd som honträd. Även om aspen producerar väldigt rikligt med frön, är den könlösa förökningen viktigare och väldigt effektiv. På grund av aspen skjuter rikligt med skott kan den utgöra en betydande olägenhet för barrträd genom att kväva barrträdsplantorna under sig. Dessutom fungerar aspen som mellanvärd för knäckesjuka, så man har försökt avlägsna den på områden där tall förnyas. Å andra sidan är aspen en nyckelart för naturens mångfald och de nya skogsvårdsrekommendationerna ger rådet att spara aspar.

Cellulosaindustrin använder gärna asp i sina processer och importerar asp från utlandet. Inom sågindustrin är användningen ganska liten; aspens ljusa och lätta virke lämpar sig i synnerhet för bastulavar.

Hybrid Aspen (*P. x wettsteinii*) är en korsning mellan europeisk asp (*P. tremula*) och amerikansk asp (*P. tremuloides*) som har använts i väldigt små mängder inom skogsbruket. Dessa två arter är nära besläktade och den taxonomiska indelningen i två olika arter har ifrågasatts emellanåt. Hybrid Aspen hör till de trädarter som tillåts för skogsförnyring enligt skogslagen, men för tillfället produceras bara några tusen plantor årligen. Ur genreservarbetets perspektiv är hybrid Aspen en ganska exceptionell art, eftersom hälften av dess genom härstammar från en utländsk art och den korsas med den naturliga europeiska aspen. Å andra sidan sprider aspen sitt frö ganska dåligt, i synnerhet på bevuxen skogsmark.

Aspen är inte föremål för några egentliga åtgärder för genetiskt bevarande, trots det har den identifierats som underbevarad i EUFORGEN-programmet. Man kan anse att effektiv vegetativ förökning och artens värde som ett träd som ökar mångfalden säkerställer aspens position så att inga separata genreservskogar eller genreservsamlingar behövs.

### Rönn (*Sorbus aucuparia*)

Rönnens utbredning omfattar hela Finland. Rönnen är en entomogam trädart vars bär sprids effektivt av fåglar. Rönnar förökar sig också könlöst med bestockning, rot-, stam-, stubbskott och utlöpare. Rönnen är inte särskilt känslig, men älgar och harar orsakar skada.

I Finland finns fyra rönnarter utöver den vilda rönnen. Oxelrönn (*S. hybrida*) och oxel (*S. intermedia*) påträffas i det vilda främst på Åland och i Åbo skärgård. Det är vanligt med korsningar av underarter och mellanformer.

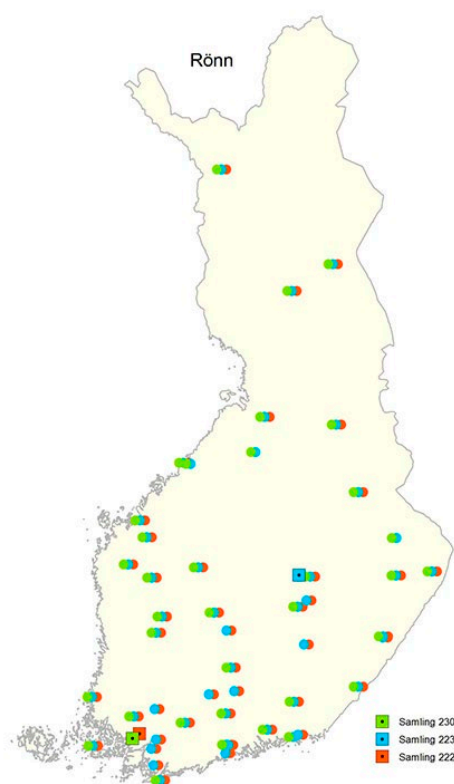


Bild 9. Samlingarnas läge och deras ursprungsskogar. Cirkelarna anger var ursprungsskogarna i samlingarnas material är belägna.

Det har etablerats tre genressamlingar för rönnen, i huvudsak med fröplantor. Speciella former som har valts ut från bär har flyttats till samlingarna genom ympning.

### Hägg (*Prunus padus*)

Häggen förekommer i nästan hela landet och är ett buskformigt träd som har en stam i goda förhållanden, är högre än 12 meter och ganska krävande när det gäller växtplats. Häggen förökar sig effektivt med rotskott och grenar som slår rot.

Häggen har inga konstaterade hot eller skyddsprogram. I samband med småskalig forskning (MTT) har dock en hägg-samling etablerats och den upprätthålls.

### Vildapel (*Malus silvestris*)

I Finland förekommer vildapeln endast på Åland, i sydvästra skärgården och på några få ställen i det allra sydvästligaste kustområdet. Vildapeln är en buske eller ett litet (under 8 m högt) träd. Trädet är monoikt, blommorna vita, frukterna små, gröna och mycket sura. Vildapeln är en kalkväxt och växer ofta i steniga lundar och skogsbryn.

Vildapeln är klassificerad som hotad och den är fridlyst utanför Åland. Det största hotet mot arten är korsning med trädgårdsapel och en betydande andel av de kvarvarande vildaplarna torde också vara korsningar. Ett annat betydande hot är att livsmiljöerna växer igen.

Det finns inget bevarandeprogram för vildapel, eftersom det huvudsakliga utbredningsområdet på Åland omfattas av självstyrelselagen

## 2.4 Hållbart nyttjande av och tillgång till skogsträdens genetiska resurse

Finlands skogslagstiftning bygger på principen om hållbart skogsbruk med tre likställda delområden som utgörs av ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet. Skogsträdens genetiska resurser utgör grunden för hållbart skogsbruk men också för vår mångformiga miljö och för den mångsidiga användningen av skogarna.

Skogarna täcker 75 procent av Finlands yta. I de finländska skogarna fanns det sammanlagt 2 356 miljoner kvadratmeter träd 2017. Trädbeståndet ökar varje år med mer än hundra miljoner kubik och är större än bortfallet för alla trädarter. År 2016 sysselsatte skogssektorn cirka 63 000 personer direkt, vilket är 2,6 procent av den yrkesverksamma arbetskraften och 22 procent av Finlands exportinkomster kommer från skogsindustrin.

Skogslagen fastställer kravet på att förnygra skogen och definierar bland annat vilka trädarter som ska användas i föryngringen. Handeln med skogsodlingsmaterial regleras också för att säkerställa att den som köper odlingsmaterial har tillgång till korrekta och ändamålsenliga uppgifter för inköpsbeslutet. Genom att övervaka handeln tar man samtidigt hand om den genetiska mångfalden, till exempel genom att reglera fröodlingars sammansättning och användningen av klonat material i skogsodling. Handeln med skogsodlingsmaterial övervakas av Livsmedelssäkerhetsverket Evira.

Årligen föryngras omkring hundratusen hektar skog, varav merparten odlas antingen genom plantering eller sådd. Den naturliga föryngringen utgör omkring en femtedel (2014). Genom valet av odlingsmaterial kan man påverka skogsproduktionen på ett enkelt och långvarigt sätt. Den goda hållbarheten, kvaliteten och avkastningen från förädlade frön och plantor ger både skogsägaren och hela skogsnäringen mervärde under omloppstiden. Numera odlas över hälften av plantorna inom skogsodlingen i vårt land från förädlade frön.

År 2016 producerade plantskolorna sammanlagt över 158 miljoner skogsträdsplantor för den inhemska marknaden. Jämfört med 2015 ökade produktionen med två miljoner plantor. Plantskolorna använde 895 kg granfrön, 438 kg tallfrön och 21 kg björkfrön. Det förädlade fröodlingsfröets andel av plantskolesådderna hölls på en hög nivå, 75 procent för gran, 77 procent för tall och 93 procent för björk. Staten styr frökötseln bland annat genom att stöda etableringen av fröodlingar enligt det separata fröplantageprogrammet.

Skogsförädling är en viktig del av frövården av skogsträd som tryggar att skogsodlingen i hela landet har tillgång till frö som är av hög kvalitet genetiskt sett och är mångformigt. Skogsförädlingen styrs med hjälp av en långsiktig plan, ett förädlingsprogram. I förädlingsprogrammet definieras metoder som säkerställer fördelar med förädlingen och samtidigt att

skogsträden behåller en riklig naturlig ärftlig variation från en trädgeneration till en annan. I Finland förädlas tall, gran och vårtbjörk, asp, klibbal och sibirisk lärk. I Finland ansvarar Naturresursinstitutet för skogsförädlingen som en samhällstjänst, myndighetsuppgift som betjänar skogsägare, dem som producerar förädlad frö och hela skogsnäringen.

## 2.5 Forskning som stöder arbetet med skogsträdens genetiska resurser

Forskning bedrivs om behovet av att bevara genetiska resurser i ett föränderligt klimat både i nationella och internationella projekt. I internationella projekt granskas helhetsbilden för bevarandet i Europa och arter och områden som är i behov av särskilt skydd identifieras, i nationella projekt ligger fokus på att granska hur täckande det egna skyddsnätverket är och särdragen i den genetiska variationen vid utbredningsområdets nordliga gräns. Genom bevarande- och forskningssamarbete har databaser skapats som ger möjlighet till omfattande evalueringar och till att övervaka skyddet. Databasen EUFGIS innehåller harmoniserade uppgifter om enheterna för *in situ*-skydd i Europa och i databasen GD2 har beståndsspecifika markörgener för flera trädarter sammanställt både från skyddade trädarter och andra bestånd. Den här typen av offentlig och lättillgänglig information om genetisk variation är en värdefull utgångspunkt för gemensamma forskningsprojekt.

En del av forskningsbehoven är väldigt praktiska. I synnerhet i metoderna för *ex situ*-skydd finns det fortfarande ett stort behov av forskning och utveckling. Det är fortfarande viktigt att samla in artspecifik grundläggande information om genetisk variation för att fastställa den optimala sammanställningen av samlingarna. Bevarandeteknikerna kräver också utveckling och arbetet med skogsträdens genetiska resurser ligger efter de andra sektorerna när det gäller att utnyttja kryokonservering. Förvaring i låga temperaturer och tillhörande vegetativ förökning i laboratorium fungerar än så länge bara för ovanliga trädarter.

Klimatförändringen medför stora utmaningar för arbetet med genetiska resurser. Ett av de viktigaste framtida forskningsbehoven är att undersöka påskyndad anpassning: skogar med snabb rotation och försök med snabb evolution som bygger på frön från genresursområdet. Hit hör också användningen av assisterat genflöde för anpassning till klimatiförändringen. På grund av att skador har blivit vanligare måste forskning med skogspatologi och skogszoologi öka. Man ska också komma ihåg att listan med de trädarter som växer och utnyttjas i skogsbruket i Finland kommer att förändras i och med klimatiförändringen, och det har också medfört forskningsbehov när det gäller bevarandet av genetiska resurser.



**Fotografi 12. Genresurssamlingar av ädla lövträd grundades med material som samlats från naturlika skogar. Dessa ekar i Pargas, Lenholmen har sex avkommsfamiljer i samlingen Kok182 i Raseborg. Bild: Erkki Oksanen, Luke**

## 3 Husdjursgenetiska resurser

### 3.1 Bedömning av nuläge och prioriteter för programmet för husdjursgenetiska resurser

#### 3.1.1 Resultat från programmet för husdjursgenetiska resurser

Det nationella arbetet med husdjursgenetiska resurser grundar sig på två tidigare kommitté- och arbetsgruppsrapporter: ett betänkande från kommissionen för bevarande av husdjurens genetiska variation publicerat 1983 (Kommittébetänkande 1983: 76) och Finlands nationella program för husdjursgenetiska resurser som publicerades 2004 (JSM:s publikationer 17/2004). Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi (MTT) har haft ansvaret för att koordinera arbetet med husdjursgenetiska resurser och från och med den 1 januari 2015 har Naturresursinstitutet (Luke) ansvaret. Arbetet med husdjursgenetiska resurser avgränsades först till att omfatta traditionella produktionsdjurarter. Enligt arbetsgruppsrapporten från 2004 togs även hund, honungsbi och ren med. Åtgärderna för att bevara olika djurarter har varit inriktade på ursprungsraser och på importerade raser som har etablerat sig i Finland och som har fötts upp i tiotals djurgenerationer. Däremot har raser som härstammar från kontinuerlig djurimport inte hört till programmet.

De mest hotade ursprungsraserna och djurmängderna har kartlagts enligt anvisningar från kommitté- och arbetsgruppsrapporter. När det koordinerade arbetet med husdjursgenetiska resurser inleddes på 1980-talet visade det sig att öst- och nordfinsk boskap nästan helt hade dött ut. Finsk lantrashöna var mycket hotad. För östfinsk boskap etablerades en levande genbank med boskap på Sukeva fängelses lantgård (Sonkajärvi) och för nordfinsk boskap, finnfår och kajanalandsfår på Pelso fängelses lantgård (Vaala). Konnunsuo fängelses lantgård (Joutseno) inledde uppfödning av västfinsk boskap. Sedermera har både den öppna fängelseavdelningen på Sukeva fängelse där fängelselantgården Iskola låg, och Konnunsuo fängelse lagts ner. Den östfinska boskapen från fängelserna flyttades till yrkesinstitutet i Kajanaland (Kajana) och Ahlmans yrkesinstitut (Tammerfors) och västfinska boskapen till Ahlmans yrkesinstitut. År 1998 etablerades ett program för att bevara den finska lantrashönan; medlemmarna i nätverket av bevarare förband sig att följa reglerna i programmet och upprätthålla mångfalden och renrasigheten hos lantrashönan. Det har inte etablerats några separata levande genbanker för ålandsfår, finnet eller finnhäst.



Bevarandet av ursprungsraser har sedan 1994 fått uppfödningssöd för ursprungsraser vilket hör till specialstöden för jordbrukets miljöstödd. Både privata lantbruk och den offentliga förvaltningens lantbruk har fått stöd, och det har haft en positiv inverkan på antalet djur av ursprungsraser.

Genetiskt material, det vill säga sperma och embryon, från raser som hör till programmet för husdjursgenetiska resurser började frysas ner på 1980-talet. Sperma från tjurar av öst-, väst- och nordfinsk boskap har frysts ner i en genbank. Utöver ursprungsraser har inseminationsorganisationer ombetts bevara sperma från finsk ayrshire och frisisk ras som användes för insemination på 1960- och 1970-talen. Överföring av befruktade ägg har använts för att regenerera öst- och nordfinsk boskap. Av dessa raser och av västfinsk boskap har även embryon frysts ner för långtidsförvaring av genetiska resurser. En av släktlinjerna för östfinsk boskap räddades genom in vitro-fertilisering (IVF). Sperma från finnfår, kajana-landsfår och ålandsfår har frysts ner. Även sperma från finnet t har frysts ner i genbanken. År 2015 började man frysa ner sperma från lantrastuppar. Generell har dock inte alla målsättningar för nedfrysningen av genetiskt material från alla de raser som hör till programmet uppfyllts enligt programmet från 2004. Orsaken till det har varit att finansieringen har varit knapp i förhållande till antalet raser, tekniska problem med insamlingen av sperma och embryon samt ett begränsat antal nötkreatur som genetiskt material kan samlas in ifrån. I fortsättningen behövs utvecklings- och forskningsarbete för att lösa de tekniska problemen med insamling, hantering och nedfrysning av genetiskt material.

Internationellt samarbete för att bevara husdjursgenetiska resurser har framför allt genomförts med sektorn för husdjur vid Nordiskt Genresurscenter (NordGen) och The European Regional Focal Point for Animal Genetic Resources (ERFP). Man har deltagit i NordGens råd för husdjursgenetiska resurser och olika arbetsgrupper, till exempel i projektet för att bevara det nordiska honungsbiet. ERFP-samarbetet har i synnerhet handlat om databasärenden för att registrera husdjursgenetiska resurser.

Det har informerats om det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser och dess åtgärder i tv- och radioprogram, tidnings- och tidskriftsartiklar. Programmet har haft en egen webbplats i anslutning till MTT:s sidor. Det har publicerats broschyrer på finska om programmet och om ursprungsraser. Det har också publicerats en broschyr på engelska om finnfår. Om somrarna har ursprungsraser visats upp på jordbruksmässor. Informationsbladet Eläingenivarat om husdjursgenetiska resurser har publicerats sedan 2008, och 2013 ändrades det till informationsbladet Geenivarat som handlar om alla genresursprogram. En gång om året har en rapport om programmet för att bevara den finska lantrashönan publicerats.

I tabell 6 har situationen 2016 för husdjuren i det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser sammanställts med det nuvarande antalet djur, populationens tillstånd och åtgärder för att bevara genetiska resurser. De husdjursarter och raser som hör till det nationella programmet har definierats i 2.1.3. Husdjursgenetiska programmets begränsningar och prioriteter.

**Tabell 6.** Den nuvarande (2016) populationsstorleken, uppgift om i vilken grad rasen är hotad och läget med bevarandet av rasens genetiska resurser utifrån användningen av *in vivo*- och *in vitro*-metoder för husdjursraserna i det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser.

Ras	Populationens storlek <sup>1</sup>	Rasens tillstånd <sup>2</sup>	Nuläget för bevarande av genetiska resurser <sup>3</sup>
<b>Häst</b>			
Finnhäst	1 000	**	2
<b>Höna</b>			
Lantrashöna	5 000	**	2
<b>Hund</b>			
Karelsk björnhund	310	**	2
Lapsk renhund	160	**	2
Norrbottenspets	270	**	2
Finsk stövare	800	**	2
Finsk lapphund	680	**	2
Finsk spets	475	**	2
<b>Får</b>			
Ålandsfår	1 300	**	2
Kajalandsfår	750	***	2
Finnfår	10 000	*	2
Texel	3 000	*	2
<b>Honungsbi</b>			
Nordiskt honungsbi	300	***	3
<b>Nötkreatur</b>			
Östfinsk boskap	1 600	**	1
Västfinsk boskap	1 500	**	1
Nordfinsk boskap	820	***	1
Finsk ayrshire	151 000	*	1
<b>Ren</b>			
Fennoskandisk ren	200 000 (hela populationen)	*	2
<b>Svin</b>			
Lantsvin	3 100	*	2
Yorkshiresvin	1 500	*	2
<b>Get</b>			
Finnget	7 000	**	3

1) Antalet reproduktiva honor av rasen, för honungsbin antalet samhällen

2) \*\*\*Hotad ras, \*\* Sårbar ras, \* Livskraftig ras sett till antalet individer

3) 1, Aktivt *in vivo*-bevarande eller förädling och *in vitro*-bevarande; 2, Aktivt *in vivo*-bevarande eller förädling, *in vitro* -bevarande bör utvecklas; 3, Både *in vivo*-bevarande/förädling och *in vitro*-bevarande har varit bristfällig eller saknats helt



### 3.1.2 Utvecklings- och forskningsarbete inom programmet för husdjursgenetiska resurser

Inom ramen för programmet för husdjursgenetiska resurser har underhåll och nyttjande av hotade ursprungsraser enligt principerna för hållbar utveckling främjats genom utvecklings- och forskningsprojekt. Behandlingsegenskaperna och de biokemiska egenskaperna hos mjölk och kött från öst-, väst- och nordfinsk boskap har undersökts och jämförts med dagens produktionsraser. Mjölk från finsk boskap har visat sig vara bra för vidareförädling. Köttet från ursprungsboskapen har också visat sig vara av hög kvalitet. Ullen från finnfår är erkänt ypperlig för handarbete. Uppfödning av lantrastuppar till slakt har också främjats genom enskilda projekt. Än så länge är produktifieringen av ursprungsraser småskalig, men enstaka lyckade produkter har kommit ut på marknaden. Produktifieringen har lyckats bäst för finnfår. Lagstiftningen innehåller bestämmelser om specialproduktion och marknadsföring och kan i vissa fall försvåra utvecklingen och försäljningen av småskalig livsmedelsproduktion. En lösning kan vara de så kallade REKO-ringarna, där konsumentgrupperna köper produkter direkt från producenterna.

De nationella husdjursgenetiska resurserna har karakteriserats av molekyl- och populationsgenetik och numera också av genomiska metoder. Man har fått extern finansiering för den genetiska och genomiska forskningen och den har genomförts som ett internationellt samarbete. Forskningen har riktat in sig på produktionsdjursarter och -raser av får, nötkreatur, höna, häst och get och nu även ren. Med hjälp av genomiska metoder har man kartlagt den genetiska bakgrunden till ursprungsraser och deras särskilda egenskaper, deras genetiska mångfald och populationsstruktur. Till exempel har det finska lantrasfårets exceptionella fertilitet undersökts med hjälp av transkriptomik och den genetiska variationen hos de finska boskapsraserna genom sekvensering. Forskningsresultaten har publicerats i internationella vetenskapliga publikationer om genetik och husdjursvetenskap.

De genetiska undersökningarna har avslöjat att våra ursprungsraser är besläktade med ursprungsraser i andra länder. Öst-, väst- och nordfinsk boskap är till exempel besläktad med bland annat isländsk boskap, svensk fjällras och norsk trönderboskap. Isländsk boskap härstammar från nötboskap som vikingarna transporterade på sina skepp från Norge till Island under järnålderns vikingatid för över 1 000 år sedan. Finnfår är släkt med många andra kortsvansfår i Norra Europa. Undersökningar av fårets genetiska arv har pekat på att tamfåret har spridit sig till Europa i mer än en våg och att den fårtyp som spridit sig till Europa senare i stor utsträckning har ersatt den tidigare fårstammen. Det genetiska arvet från denna tidigare fårstam hittar man bland annat hos finnfår, kajalandsfår och ålandsfår. Därför kan de finländska ursprungsraser ses som ursprungsraser också på europeisk nivå. Finnhäst är däremot släkt med de nordiska och estniska ursprungliga hästraserna, men förvånande nog också med nordrysk mezenhäst, mongolisk häst och sibirisk jakuthäst. Släktskapen mellan raserna kan utnyttjas när hotade raser ska bevaras, om rasen behöver utavlas till exempel när en ras har fått en för hög inavelsgrad. En nära besläktad ras som påminner om den ursprungsraser som ska bevaras fenotypiskt kan användas för korsningen.

De finländska rasernas effektiva populationsstorlek har uppskattats utifrån förändringarna i rasens genomsnittliga ökning av inavelsgrad, genommarkörer och allelfrekvenser under en generation. Den effektiva populationsstorleken är en viktig parameter inom populationsgenetik när det handlar om att bevara genetiska resurserns mångfald (se närmare i 2.2.1. In vivo-bevarande). De effektiva populationsstorlekarna är ofta ganska små när det gäller husdjursraser. I takt med att ursprungsraser har försvunnit har effektivt avlade raser funnits kvar och deras effektiva populationsstorlek är ofta väldigt begränsad. När raser utrotas hotar hela djurarts effektiva populationsstorlek blir mindre. Utifrån en omfattande analys av DNA-markörer som har gjorts för hela genomet för de eurasiska boskapsraserna (50 000 DNA-markörer/djur) uppskattades den östfinska boskapens effektiva populationsstorlek till 104, den västfinska boskapens till 108, den nordfinska boskapens till 56 och finsk ayrshire till 135. Utifrån materialet om härstamning är finnfårs effektiva populationsstorlek cirka 120 beroende på beräkningsmetod.

Undersökningar har också gjorts om forntida husdjur, närmast forntida boskap och får i Finland utifrån genetik, arkeologi, osteologi, radiokoldatering och isotopanalyser. Resultaten har visat att produktionshusdjur har fötts upp i Finland åtminstone sedan sen stenålder, och att hundens förhistoria i Finland sträcker sig betydligt tidigare än så och att samma bestånd av ursprungsfår har fötts upp åtminstone från och med järnåldern. Det har även skrivits en bok om husdjurens förhistoria i Finland.

Naturresursinstitutet bedriver forskning som i sig inte hör till det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser, men som har haft en märkbar betydelse för nyttjandet och bevarandet av husdjursgenetiska resurser. Sådana forskningsområden utgörs till exempel av undersökningar som handlar om att utveckla förädlingsprogram och produktion, nedfrysning av och kvalitet på boskapsembryon.

### 3.1.3 Begränsningar och prioriteter för programmet för husdjursgenetiska resurser

Naturresursinstitutet koordinerar det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser.

Det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser gäller följande djurarter: häst (*Equus caballus*), höna (*Gallus gallus domesticus*), hund (*Canis lupus familiaris*), får (*Ovis aries*), honungsbi (*Apis mellifera*), nötkreatur (*Bos taurus*), ren (*Rangifer tarandus*), svin (*Sus scrofa*) och get (*Capra hircus*). Beroende på arternas nuläge beaktar det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser de ursprungliga inhemska raserna och de importerade raser som har avlats länge (flera generationer) i Finland. De raser som finns med i programmet avviker genetiskt från andra djurraser av samma art eller har särskilda ärftliga egenskaper eller har avlats i flera tiotals djurgenerationer i vårt land. Den tredje rasgruppen

utgörs av raser som importerats kontinuerligt och vars genetiska resurser Finlands nationella program för genetiska resurser inte ansvarar för att bevara.

Med hjälp av programmet för husdjursgenetiska resurser försöker man trygga de nationella husdjursgenetiska resurserna för den nuvarande och framtida jordbruks- och livsmedelsproduktionen och annat nyttjande. På det sättet upprätthåller Finland genetisk mångfald för husdjur nationellt. Mångformiga husdjursgenetiska resurser är nödvändiga för husdjursaveln och för forskningen om och utvecklingen av husdjursaveln. De inre genetiska skillnaderna mellan raser och mellan rasens individer (den senare beskriver intern mångfald inom en ras) utgör den viktigaste resursen för att utveckla djurens egenskaper genom avel och korsningar

Målet med åtgärderna i det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser är att

1. ursprungsraserna inte ska dö ut och att deras genetiska resurser ska bevaras
2. ursprungsraserna ska upprätthållas på ett ekonomiskt hållbart sätt
3. den genetiska variationen hos husdjursraserna ska förbli så bred som möjligt
4. balanserad utveckling av husdjurens produktionsförmåga och hårdighet har beaktats i förädlingsprogrammen
5. det kunnande och den kunskap som finns om de husdjursgenetiska resurserna ska upprätthållas och utvecklas

De husdjursarter och raser som har valts ut till Finlands nationella program för husdjursgenetiska resurser har förutom ekonomisk betydelse också vetenskapligt och kulturhistoriskt värde. Olika djurarter och raser kan också nyttjas inom naturskyddsverksamhet och landskapsvård, vilket gynnar den biologiska mångfalden i naturen. Den genetiska variationen hos de raser som är med i programmet kan behövas inom husdjursaveln i framtiden för att förbättra de egenskaper hos raserna som behövs antingen för att de genetiska variationer som behövs antingen saknas eller är ovanliga på populationsnivå. I och med klimatförändringen ökar betydelsen av egenskaper som har att göra med förmågan att tillgodogöra sig foder, sundhet, fertilitet och andra hårdighetsegenskaper. Ursprungsraserna kan också nyttjas i specialproduktion och lokal livsmedelsproduktion och annan ekonomisk produktion. Den biologiska forskningen och forskningen om husdjursavel behöver ett mångformigt och mångsidigt forskningsmaterial; olika djurpopulationer kan belysa forskningsproblemet på olika sätt. Våra ursprungsraserna är en del av kulturarvet och det nationella minnet. Till exempel är den finska spetsen vår nationella hundras och många av våra ursprungsraserna har nära koppling till händelser i vår historia. Vår boskapsskötsel grundade sig på och utvecklades från och med den förhistoriska tiden från de djurbestånd som antas vara våra nuvarande ursprungsrasers förfäder. Finlands första avelsorganisation för produktionsdjur grundades 1898 för östfinsk boskap.



Fotografi 13. De inhemska hundraserna omfattas av det nationella genresursprogrammet. Finsk spets betraktas som Finlands nationella hundras. Bild: Kirsti Hassinen

### 3.2 De viktigaste bestämmelserna och strategierna angående skydd och nyttjande av husdjursgenetiska resurser

Finland gäller lagen om djuravelsverksamhet (319/2014) där det föreskrivs om stamböcker för avelsdjur och om stambokförande sammanslutningar, om handlingar som gäller djur som används för avel och deras könsceller och embryon samt om införsel av dessa.

Jord- och skogsbruksministeriets förordning om bas- och tilläggsåtgärder i samband med miljöstödet samt miljöspecialstöd för jordbruket gäller också. Stödet för uppfödning av lantraser hör till specialstöden.

Genresurslagen (RP 126/2015) ska verkställa Nagoyaprotokollet som stöder FN:s Riokonvention när det gäller genetiska resurserns tillgänglighet och rättvis fördelning av fördelarna med dem, samt ursprungsfolkens traditionella kunskap om de genetiska resurserna. Lagen reglerar nyttjandet av genetiskt material för forsknings- och utvecklingsändamål när materialet rör sig från ett land till ett annat. Finland reglerar inte tillgängligheten till sina egna husdjursgenetiska resurser, men finländska forskare måste följa bestämmelserna som gäller i landet de genetiska resurserna härstammar från. Om genetiska resurser inte är fritt tillgängliga ska den rättvisa fördelningen av fördelarna avtalas från fall till fall. Det största internationella intresset av Finlands lantraser riktas mot finnfårs exceptionella fertilitet och ullegenskaper. De som föder upp finnfår har i allmänhet inte reglerat utrikeshandeln och genresurslagen innehåller inte några anvisningar om reglering av handeln med genetiska resurser. Man måste dock trygga att finnfårs genetiska resurser bevaras nationellt och därför utreder man tillsammans med aktörer inom fåruppfödningen möjligheten att använda separata MTA-avtal (Material Transfer Agreement) i utrikeshandeln med finnfår.

På FAO:s initiativ godkändes 2007 Interlaken-deklarationen om husdjursgenetiska resurser som bland annat konstaterar att olika stater har suverän rätt till sina egna husdjursgenetiska resurser i jordbruket och näringsproduktionen. Deklarationen nämner utarmningen av de husdjursgenetiska resurserna till följd av att ursprungsraser har dött ut, vilket kan försvaga livsmedelsförsörjningen och möjligheterna att utveckla landsbygdsnäringarna. Därtill konstateras det att de husdjursgenetiska resurserna inte nyttjas så mångsidigt som möjligt, utan nyttjandet av genetiska resurser är snarast ensidigt.

År 2007 publicerade FAO också en global handlingsplan för husdjursgenetiska resurser där mål och åtgärder för att hållbart nyttja och bevara genetiska resurser presenteras. Dessa är 1) karakterisering och inventering av husdjursgenetiska resurser och uppföljning av riskerna med utvecklingen, 2) hållbar utveckling och hållbart nyttjande för att upprätthålla livsmedelsförsörjningen och främja landsbygds utveckling, 3) bevarande av husdjursgenetiska resurser genom att ta tillvara djurs gener genom att skydda hotade arter, utarbeta nationella program för bevarande och etablera både levande och nedfrysta genbanker, och 4) utveckling av politiken gällande husdjursgenetiska resurser, institutioners verksamhet och kompetens och förutsättningar att bevara husdjursgenetiska resurser.

### 3.3 Bevarande av husdjursgenetiska resurser

Husdjurs genetiska information finns i levande djur, könsceller och embryon, DNA-, RNA- och vävnadsprover. Inom Finlands nationella program för husdjursgenetiska resurser sker bevarandet av husdjursgenetiska resurser med hjälp av metoderna *in vivo* och *in vitro*. Metoderna stöder varandra när tyngdpunkten ligger på *in vivo*-bevarande. *In vivo*-bevarande

av levande djur möjliggör ekonomiskt nyttjande av djuren. Husdjurspopulationerna anpassar sig också till nya förhållanden och utvecklas, och levande populationer har sociala och kulturella värden. Det är inte möjligt med ett program som bygger enbart på *in vitro*-bevarande, eftersom tekniker för att frysa ner alla arters genetiska material inte behärskas (Tabell 7). Å andra sidan kan också nedfrysta kryobanker förstöras på grund av katastrofer och mänskliga misstag. En population som bevaras levande förlorar dock i allmänhet sin genetiska mångfald på grund av begränsad effektiv populationsstorlek när generationerna växlar. Bland annat av den anledningen behövs även *in vitro*-bevarande.

### 3.3.1 *In vivo* -bevarande

*In vivo*-metoden innebär att de husdjursgenetiska resurserna upprätthålls genom att avla eller bevara levande husdjurspopulationer. *In vivo*-metoden delas in i alternativen *in vivo in situ* och *in vivo ex situ*. *In vivo in situ* innebär avel, uppfödning och nyttjande av produktionsdjur i deras traditionella produktionsmiljö, medan *in vivo ex situ* innebär att produktionsdjur hålls i en miljö utanför produktionsverksamheten, såsom en djurpark, ett museum, en husdjursgård eller ett forskningsinstitut. För *in vivo*-bevarande av ursprungsraser har det varit möjligt att få stöd för uppfödning av lantraser som hör till specialstöden för jordbrukets miljöstöd. I Finland upprätthålls ursprungsraser och importerade husdjursarter främst i *in vivo in situ*-miljö.

Det viktiga när det gäller *in vivo*-bevarande är att upprätthålla så hög effektiv populationsstorlek ( $N_e$ ) som möjligt i rasen och husdjursarten.  $N_e$  är generellt betydligt lägre än antalet individer inom rasen; siffran påverkas bland annat av antalet reproduktiva hanar och honor och variationen i familjestorlek. Med hjälp av  $N_e$  kan man uppskatta hur mycket av sin genetiska variation en ras förlorar under en generation. Förlusten av genetisk variation under en generation beräknas med formeln  $1/(2N_e)$ . Under en kort period ska  $N_e$  vara minst 50, då förlorar man 1 % av rasens genetiska variation eller rasens genomsnittliga inavelsgrad ökar med 1 % på en generation. Under en lång period ska  $N_e$  vara minst 100, helst betydligt högre än så för att rasens genetiska variation, avelspotential och livskraftighet ska bevaras på lång sikt.

Antalet reproduktiva hanar i avelsraserna är vanligtvis betydligt lägre än antalet reproduktiva honor. Med antalet reproduktiva hanar kan man uppnå och upprätthålla tillräcklig  $N_e$  och i bevarande- och avelsprogram. Dessutom kan man påverka att antalen avkomor är lika stora.  $N_e$  kan bedömas till exempel som den genomsnittliga förändringen av inavelsgraden per generation eller variansen i förändringen av de genetiska markörernas (locus) allelfrekvens under flera generationer.

I den praktiska bevarande- och avelsverksamheten upprätthålls  $N_e$  och rasens genetiska mångfald genom att välja ut individer för avel som är så lite besläktade som möjligt med

varandra eller genom att undvika att nära släktingar parar sig. Det finns program som minimerar föräldrarnas gemensamma släkthistoria när föräldrar ska väljas ut. Ett nyttigt verktyg när lämpliga föräldrar väljs ut är EVA-programmet som har upprätthållits och utvecklats av Nordiskt Genresurscenter (NordGen) och som NordGen har erbjudit utbildning om. Programmet används av Finlands nationella program för husdjursgenetiska resurser.

För att kunna följa med och kontrollera släktskap behövs uppgifter om djurens stamtavlor från husdjursregistret. Om stamtavlorna inte finns att tillgå kan den genetiska variationen beräknas utifrån DNA-markörerna, till exempel med hjälp av kommersiella paneler för SNP-DNA-markörer (SNP, Single Nucleotide Polymorphisms, enbaspolymorfi).

### 3.3.2 *In vitro* -bevarande

Till *in vitro*-metoderna hör att frysa ner sperma från handjur och äggceller från hondjur samt befruktade äggceller eller embryon i flytande kväve (-196°C) i upp till flera decennier. Det går också att frysa ner annan vävnad, såsom blod eller muskler, eller makromolekyler med genetisk information, DNA och RNA.

Nedfrysning av embryon och könsceller (kryokonservering) behövs både för långtidsförvaring och direkt nyttjande av genetiska resurser. Till exempel använts fryst tjursperma i stor utsträckning vid insemination av nötkreatur. När den levande populationen har förlorat den genetiska variationen på grund av låg effektiv populationsstorlek, kan den genetiska variationen (andra former av gener, alleler) återställas hos rasen från den nedfrysta genbanken. En kryokonserverad genbank är också väldigt viktig när en levande population har förlorat individer på grund av ett utbrott av en sjukdomsepidemi eller någon annan katastrof.

Vävnadsbanker och DNA/RNA-prover behövs närmast för att upprätthålla forskningsmaterial. Naturresursinstitutet har sammanställt en uttömmande samling blod- och DNA-prover från boskaps-, får-, häst-, get- (enbart finsk lantrasget), höns- och renraser.

I tabell 7 har den kunskap som finns i Finland om *in vitro*-tekniker samlats ihop för kryokonservering av olika djurarters genetiska material. *In vitro*-metoderna för nötkreaturs genetiska resurser fungerar bäst, eftersom teknikerna utnyttjas aktivt i avelsprogrammen. För många andra djurarter finns kunskap om nedfrysning, men metoden används inte rutinemässigt eller så krävs mer forskning och utveckling innan metoden kan utnyttjas.

**Tabell 7. Erfarenheter av *in vitro*-tekniker för husdjursgenetiska resurser i Finland.**

Djurart	Nedfrysning av sperma	Nedfrysning av äggceller	Nedfrysning av embryon	Nedfrysning av embryon
Häst	++	--	+	--
Höna	–	--	?	?
Hund	++	--	--	?
Får	++	--	+	–
Honungsbi	–	?	?	?
Nötkreatur	++	+	++	++
Ren	–	--	–	--
Svin	+	--	–	--
Get	+	--	--	--

++ det finns kompetens i att använda metoderna, och de används allmänt i Finland

+ det finns kompetens i att använda metoderna, men de används inte allmänt i Finland

– det behövs mer erfarenhet i Finland av att använda metoderna

-- det finns ingen kompetens i Finland i att använda metoderna

? det saknas uppgifter om huruvida det finns kompetens i Finland i att använda metoderna

I framtiden kan man i bevarandet av husdjursgenetiska resurser även utnyttja nya tekniker som utvecklas som bäst. Numera kan man till exempel frysa ner äggledarvävnad från en människa som senare har lett till ovulation, graviditet och barn hos den som har tagit emot vävnaden. Denna teknik torde även kunna tillämpas för att kontrollera husdjurs förökning i framtiden. En fördel med den här tekniken är att nedfrysning av äggledarvävnad gör det möjligt att avla för olika syften till skillnad från nedfrysning av sperma och embryon där donatordjuret redan har fastställts på förhand. Dessutom kan det visa sig att nedfrysning av äggledarvävnad är en effektivare teknik än nedfrysning av äggceller när det gäller att bevara honors fertilitet.

### 3.3.3 Djurartsspecifika begränsningar och målsättningar

#### Häst

I det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser finns en hästras med: lantrasen finsk häst (finnhäst). Suomen Hippos upprätthåller registret och stamboken för finnhäst och är den organisation som ansvarar för rasens avel.

Finnhäst har ingen egen levande genbank. Eftersom den huvudsakliga användningen av finnhäst numera är som trav- och ridhäst, är den traditionella finska hästen av arbetshästtyp ovanlig. Uppmärksamheten i arbetet med finnhäst genetiska resurser är att upprätthålla olika släktlinjer och arbetshästfenotypen i samarbete med Suomen Hippos och amatörer. Inom ramen för programmet upprätthålls användningen av och kunskapen om



arbetshästar och utbildningen av skogshuggare som använder arbetshästar främjas tillsammans med yrkesutbildningen och dem som håller på med det.

Kryokonsivering av hästars genetiska resurser kan ske genom nedfrysning av sperma och embryon. I praktiken har det visat sig vara ganska ineffektivt att frysa ner embryon från ston, så långtidsförvaringen för den finska hästens genetiska resurser kan under den här programperioden genomföras genom att frysa ner hingstsperma (Tabell 8). Faderslinjerna hos de levande finska hästarna har kartlagts och rekommendationer har getts om de hingstar som sperma kan samlas in från till genbanken.

### Höna

Åtgärderna i det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser gäller den finska lantrashönan. För den finska lantrashönan finns ett program för *in vivo*-bevarande som grundar sig på ett nätverk av bevarare. Naturresursinstitutet koordinerar programmet och upprätthåller registret över lantrashönor. Programmet för att bevara den finska lantrashönan effektiveras genom att de genetiska populationsskillnaderna mellan olika bestånd av lantrashöna kontrolleras och därefter fattas beslut om att eventuellt förena olika hönsbestånd. Verksamheten i förhandlingsgruppen för programmet för bevarande av lantrashöns fortsätter.

Sperma från lantrastuppar samlas in och fryses ned i en genbank för långtidsförvaring av rasens genetiska resurser (Tabell 8). Innan en omfattande insamling börjar ska nedfrysningstekniken utvecklas genom ett internationellt samarbete (se Tabell 8).

### Hund

Åtgärderna i det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser gäller de inhemska, ursprungliga hundraserna, som är finsk spets, karelsk björnhund, finsk stövare, finsk lapphund, lapsk renhund och de inhemska varianterna av norrbottenspets. Registret över och de olika databaserna om inhemska hundraser upprätthålls av Finska Kennelklubben som samarbetar med olika rasorganisationer.

Det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser ansvarar bara för *in vitro*-bevarandet av den genetiska arvsmassan. Målet är att etablera en genbank för inhemska ursprungliga hundraser där sperma från handjur skulle frysas ner (Tabell 8). Arbetet utförs i ett samarbete mellan Finska Kennelklubben och Ledarhundskolan. Naturresursinstitutets uppgift är i synnerhet att ordna insamlingen av sperma från hanhundar som inte kan transporteras till Ledarhundskolan i Helsingfors. Finska Kennelklubben etablerar en inhemsk arbetsgrupp för en genbank för hundraser. Koordineringen av det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser deltar i arbetsgruppens verksamhet.

## Får

Åtgärderna i det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser gäller ursprungliga fårraser – finnfår, kajanalandsfår och ålandsfår – och en importerad ras som har etablerats hos oss, texelfår. ProAgria upprätthåller härstamnings- och produktionsregistret för får.

På Pelso fängelses lantgård finns den levande genbanken för finnfår och kajanalandsfår. Det är möjligt att Pelso fängelses lantgård inte kommer att fortsätta sin verksamhet och då måste bevarandet av den levande genbanken omorganiseras. Ålandsfåret har ingen egen levande genbank. Under den nya programperioden är det motiverat att utreda etablering av en levande genbank för ålandsfår.

Det samlas in sperma från finnfår, kajanalandsfår och ålandsfår som fryses ner för långtidsförvaring av rasernas genetiska resurser. Under programperioden samlas även embryon in från tackor av ursprungsras. Målsättningarna för mängderna nedfrost genetiskt material presenteras i tabell 8. Det utreds om texelrasens gamla släktlinjer finns kvar. Från baggar av texelrasen, som representerar gamla texelsläkten, fryses också sperma in för långtidsförvaring. Mängden är mindre än för de finländska raserna (Tabell 8).

## Honungsbi

Nordiskt honungsbi (*Apis mellifera mellifera*) hör till de ursprungsraser vars bevarande stöds inom ramen för det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser. Djursektorn vid NordGen har en arbetsgrupp som planerar och genomför åtgärder för att upprätthålla honungsbiet och rasens genetiska resurser. Åtgärderna för att bevara den finländska populationen av *A. mellifera* genomförs i samarbete med NordGens arbetsgrupp, Finlands Biodlares Förbund och föreningen Suomen Tumman Mehiläisen Hoitajat ry.

NordGens arbetsgrupp rekommenderar karakterisering av olika bestånd av honungsbin för att kartlägga renrasighet, inavel och rasens biologiska mångfald. Vingens morfometriska mått mäts, DNA-markörer analyseras, förmågan att samla in honung och beteende testas. Rekommendationen är att vårdmetoder ska utvecklas för nordiskt honungsbi som beaktar rasens beteendemönster. Dessutom försöker man främja samarbetet och nätverkandet mellan dem som odlar nordiska honungsbin och ordna utbildning där tyngdpunkten ligger på de specialmetoder skötseln av rasen kräver. Registret över samhällena med nordiskt honungsbi och de olika beståndens egenskaper kan genomföras som ett internationellt samarbete ([www.beebreed.eu](http://www.beebreed.eu)). *In vivo*-skyddet av nordiskt honungsbi främjas till exempel genom att odla bin på naturskyddsområden.

## Nötkreatur

De nötkreatursraser som tas upp i det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser är öst-, väst- och nordfinsk boskap och finsk ayrshire som etablerades i Finland på 1840-talet. Stamboken för nötkreatur upprätthålls av avelsföreningen Faba.

Det finns en levande genbank för östfinsk boskap på två undervisningsgårdar, på yrkesinstitutet i Kajana i Kajana och på Ahlmans yrkesinstitut i Tammerfors. På Ahlmans yrkesinstitut finns även en levande genbank för västfinsk boskap. Den levande genbanken för nordfinsk boskap finns på Pelso fängelses lantgård i Vaala. Det är möjligt att Pelso fängelses lantgård inte kommer att fortsätta sin verksamhet och då måste bevarandet av den levande genbanken omorganiseras.

Från de nötkreatursraser som ska beaktas i det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser samlas årligen sperma in och fryses ned. Avelsorganisationerna Faba och VikingGenetics sköter om insamlingen och nedfrysningen av tjurarnas sperma. Inom ramen för programmet för husdjursgenetiska resurser bevaras sperma från inseminations-tjurar som nyttjades för avel på 1960- och 1970-talen. För öst-, väst- och nordfinsk boskap sammanställs också en embryobank enligt tabell 8. Genom ett samarbete mellan forskare inom området utvecklas nedfrysningen av äggceller och äggledarvävnad från nötkreaturs-raserna och nyttjandet av dessa i arbetet med genetiska resurser.

I samarbete med VikingGenetics inventeras alla inseminationstjurars (gäller alla raser) gamla och nuvarande spermadoser och en plan görs upp för långtidsförvaring av dem

## Ren

I den finländska renpopulationen finns inverkan både från den fennoskandiska och den nordryska renpopulationen. Renbeteslagsföreningen är en viktig aktör inom rennäringen. I Finland finns det 56 renbeteslag. Det finns inget register över enskilda renar. Man får information om renens globala genetiska resurser genom Naturresursinstitutets genomforskningsprojekt. Eftersom exakta härstamningsuppgifter saknas, är rekommendationen att den inhemska renens nuvarande populationsstruktur och genetiska variation ska testas genom analyser av DNA-markörer.

Insamling och nedfrysning av spermier från sarvar har även utvecklats i Finland. Arbetet försvåras bland annat av att renar är halvilda och inte är vana vid att hanteras. Metoderna kräver ytterligare utveckling och optimering för att de ska kunna tillämpas på effektiv långtidsförvaring av renens genetiska resurser. Naturresursinstitutet utvecklar också IVF-produktion och nedfrysning av embryon från ren.

.

## Svin

Finlands två ursprungliga svinbestånd – ett västfinskt med hängande öron och ett östfinskt med upprättstående öron – har dött ut. Finlands huvudsakliga svinraser är yorkshiresvin och den europeisk-nordiska "landrace-grisen" (en lantras som inte är en av våra ursprungsraser). Avelsorganisationen Figen upprätthåller härstamningsregistret och stamboken för svinraserna. Inom ramen för det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser kan man överväga att frysa ned sperma från inhemska yorkshire- och lantrasgaltar för långtidsförvaring av de genetiska resurserna. Genom att kombinera genetik och arkeologi kan man utreda om det nuvarande lantrassvinet har kvar någon arvs massa från de ursprungliga svinbestånden.

## Get

Det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser gäller den ursprungliga finska lantrasgeten, finnet. Ett getregister (Webvuohi) har utvecklats för att följa rasens härstamning och det upprätthålls av Mtech Digital Solutions och ProAgria. Ansvar för uppföljningen av djurens härstamning ligger dock i hög grad på djurägarna. Det finns ingen separat hjord som fungerar som levande genbank för finsk lantrasget. Etableringen av en sådan övervägs under programperioden.

För långtidsförvaring av getens genetiska resurser samlas sperma in från finsk lantrasget och fryses ned (Tabell 8).

## Husdjurens vilda släktingar

I Finland lever två husdjurs vilda släktingar: vildsvinet (*Sus scrofa*) och mufflonfåret (*Ovis musimon*).

Vildsvinet spred sig till Finland igen från Estland och Ryssland från och med mitten av 1900-talet. Nu beräknas beståndet i hela landet till 1 000–1 300 individer. Mufflonpopulationen, som uppskattas till cirka 150 individer, lever i huvudsak på Sääksjärvi i Östersjön utanför Björneborg, men även på andra kustöar finns de i små mängder. Populationen härstammar från en grupp djur som flyttades hit från Sardinien på 1940-talet. Det europeiska mufflonfåret anses vara en primitiv, förvildad population som torde härstamma från tamfår. Naturresursinstitutet har undersökt den finska mufflonpopulationens genom.

I Finland levde även tidigare fjällren (*Rangifer tarandus tarandus*) som anses vara släkt med fennoskandisk ren. De sista fjällrenarna försvann på 1800-talet. Vildrenen (*Rangifer tarandus fennicus*) som hade försvunnit har spridit sig till Finland igen från Vitahavskarelen till Kajanaland. Den här arten är uppenbarligen inte en släkting till den finska renstammen. Däremot är vildrenen släkt med renen i bland annat Östra Sibirien.

Situationen för husdjurens vilda släktingar som lever i Finland utreds. Dessa populationer kan ha ekonomisk betydelse (uppfödning av vildsvin) och betydelse för avel, forskning och miljövard (mufflonpopulationen).

Sammandrag om bevarande av olika husdjursarter *in vivo* och *in vitro*.

**Tabell 8.** Sammandrag av åtgärder för *in vivo*- och *in vitro*-bevarande av olika husdjursarters och rasers genetiska resurser.

Ras	<i>In vivo</i> -bevarande	<i>In vitro</i> -bevarande	Huvudansvarig organisation
<b>Häst</b>			
Finnhäst	Registrerade gårdar	25 hingstar x 50–100 spermadoser	Suomen Hippos
<b>Höna</b>			
Lantrashöna	Bevararenätverk	10 bestånd x; 5–10 tuppar x 25–50 spermadoser	Luke
<b>Hund</b>			
Karelsk björnhund	Rasorganisationens medlemmars hundar	20–30 hanar x 15–30 spermadoser	Finska Kennelklubben
Lapsk renhund	Rasorganisationens medlemmars hundar	20–30 hanar x 15–30 spermadoser	Finska Kennelklubben
Norrbottenspets	Rasorganisationens medlemmars hundar	20–30 hanar x 15–30 spermadoser	Finska Kennelklubben
Finsk stövare	Rasorganisationens medlemmars hundar	20–30 hanar x 15–30 spermadoser	Finska Kennelklubben
Finsk lapphund	Rasorganisationens medlemmars hundar	20–30 hanar x 15–30 spermadoser	Finska Kennelklubben
Finsk spets	Rasorganisationens medlemmars hundar	20–30 hanar x 15–30 spermadoser	Finska Kennelklubben
<b>Får</b>			
Ålandsfår	Kontrollgårdar, gårdssamarbete, etablering av hjord för bevarande utreds	25 baggar x 50–100 spermadoser Nedfrysning av embryon utreds	Pro Agria, Föreningen Ålandsfåret
Kajanalandsfår	Kontrollgårdar, bevarande utreds	25 baggar x 50–100 spermadoser Nedfrysning av embryon utreds	Pro Agria
Finnfår	Kontrollgårdar, bevarande utreds	50 baggar x 50–100 spermadoser Nedfrysning av embryon utreds	Pro Agria
Texel	Kontrollgårdar	Tillgången till baggar från gamla texelsläkten utreds	Pro Agria
<b>Honungsbi</b>			
Nordiskt honungsbi	Trädgårdssamarbete, etablering av samhällen på naturskyddsområden utreds	Främjande av uppfödning av honor	NordGen, Luke, Finlands Biodlares Förbund

Ras	<i>In vivo</i> -bevarande	<i>In vitro</i> -bevarande	Huvudansvarig organisation
<b>Nötkreatur</b>			
Östfinsk boskap	Ahlmans yrkesinstitut, yrkesinstitutet i Kajanalands kontrollgårdar	Embryon 25 kor x 8 embryon 25 tjurar x 200 spermadoser	Faba, Luke
Västfinsk boskap	Ahlmans yrkesinstitut, kontrollgårdar	Embryon 25 kor x 8 embryon 25 tjurar x 200 spermadoser	Faba, Luke
Nordfinsk boskap	Pelso fångelse, kontrollgårdar	Embryon 25 kor x 8 embryon 25 tjurar x 200 spermadoser	Faba, Luke
Finsk ayrshire	Kontrollgårdar, VG kärnbesättning	Spermadoser från inseminationstjurar på 1960–1980-talen Nedfrysning av embryon utreds	Faba, Viking Genetics
<b>Ren</b>			
Fennoskandisk vildren	Renbeteslagens samarbete	Nedfrysning av sperma utreds	Renbeteslagen, Luke
<b>Svin</b>			
Lantsvin	Kontrollgårdar	Nedfrysning av galt sperma utreds	Figen, Luke
Yorkshiresvin	Kontrollgårdar	Nedfrysning av galt sperma utreds	Figen, Luke
<b>Get</b>			
Finnetget	Gårdssamarbete	25 bockar x 50–100 spermadoser	ProAgria, Suomen vuohiyhdistys, Luke

### 3.4 Hållbart nyttjande av och tillgång till husdjursgenetiska resurser

#### 3.4.1 Tillgänglighet

Husdjursgenetiska resurser och genetisk information om dessa resurser behövs för avel och för forskning och utveckling av husdjursaveln. Forsknings- och utvecklingsarbetet består till exempel av att utveckla nya raser, karakterisera djurraserna och individernas fenotyper och gener eller redigera ett genom för att stärka eller få fram vissa nyttiga egenskaper hos en ras. I allmänhet finns det fri tillgång till DNA- och RNA-sekvenser och DNA-markörer från de husdjursgenetiska resurserna i databaserna så fort materialet har publicerats vetenskapligt. På samma sätt finns statistik om raserna, till exempel om antalet individer och rasspecifik avkastning, fritt tillgänglig. Däremot när det gäller att nyttja husdjursgenetiska resurser *in vivo* och *in vitro* kan en överenskommelse eller undertecknat avtal krävas mellan den som äger resurserna och den som nyttjar dem.

I Finland ägs de husdjursgenetiska resurserna *in vivo* huvudsakligen av privatpersoner, men även finska staten, andra offentliga aktörer, såsom läroanstalter, och avelsorganisationer och sammanslutningar. Nyttjandet av husdjursgenetiska resurser för avel, forskning och utveckling förutsätter i allmänhet ett avtal om överföring av en genetisk resurs (MTA,

Material Transfer Agreement) mellan ägaren och nyttjaren, till exempel en avelsorganisation.

Naturresursinstitutet som koordinerar det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser har ingått avtal om bevarande med Ahlmans yrkesinstitut och yrkesinstitutet i Kajanaland om bevarande av öst- och västfinsk boskap på deras undervisningsgårdar. Inget avtal om bevarande har ingåtts med Pelso fängelse när det gäller att upprätthålla nordfinsk boskap, finnfår och kajanalandsfår på fängelsets gård. Avtalet med Pelso fängelsegård görs under programperioden för det nya genresursprogrammet.

De husdjursgenetiska resurser som har samlats *in vitro* inom ramen för det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser ägs av finska staten, med undantag av *in vitro*-genbanken för inhemska hundraser. En del av de nedfrysta spermadoserna från öst- och nordfinsk boskap har frysts ner på programmets bekostnad, men i övrigt ägs alla spermadoser från nötkreatur av avelsorganisationen VikingGenetics. Naturresursinstitutet som koordinerar det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser ansvarar för de genetiska resurser *in vitro* som finska staten äger och ingår vid behov separata MTA-avtal om nyttjandet av dem. Kennelklubben äger och ansvarar för nyttjandet av *in vitro*-genbanken för inhemska hundraser. Naturresursinstitutet och Kennelklubben kommer överens om äganderätten till genbanken för hundraser genom ett separat avtal i början av programperioden för det nya genresursprogrammet. Likaså undertecknas avtal med olika organisationer som har hand om bevarandet och nyttjandet av andra kryobanker (sperma, embryon och äggceller) som har samlats in inom ramen för det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser. Med enstaka boskapsuppfödare kan avtal om embryospolning ingås för att få embryon till *in vitro*-kryobanken.

Avelsorganisationer, sammanslutningar och privata djuruppfödare äger andra *in vitro*-resurser än de *in vitro*-resurser som har samlats in inom ramen för det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser. De som äger och nyttjar dessa *in vitro*-resurser kommer överens om nyttjandet av och tillgången till de husdjursgenetiska resurserna genom egna MTA-avtal eller något annat förfarande.

### 3.4.2 Hållbart nyttjande

Naturresursinstitutet är huvudaktör för det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser. Hur programmet uppnår resultat inverkar också framför allt på verksamheten inom jord- och skogsbruksministeriet, miljöministeriet, Brottsförhållningsmyndigheten, olika husdjursavels- och rådgivningsorganisationer, läroanstalter inom naturresursbranschen (i synnerhet Ahlmans yrkesinstitut och yrkesinstitutet i Kajanaland) samt rasorganisationer. Naturresursinstitutet och husdjursavelsorganisationerna har huvudansvaret för *in vitro*-bevarandet inom programmet, men *in vivo*-bevarande och hållbart nyttjande av husdjursgenetiska resurser kan främja alla ovan nämnda aktörer.

Andra aktörer som håller på med husdjursgenetiska resurser, såsom avelsorganisationer, läroanstalter och rasorganisationer, kan främja hållbart nyttjande av resurserna till exempel genom utveckling, produktifiering, rådgivning och information. Om en organisation får statligt stöd för sin verksamhet, förutsätts det att organisationen beaktar målsättningarna i det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser i sin verksamhet och iakttar hållbar utveckling i nyttjandet av resurserna.

### Åtgärder inom nationella programmet för husdjursgenetiska resurser

Naturresursinstitutet stöder hållbart nyttjande av husdjursgenetiska resurser genom forsknings- och utvecklingsprojekt. De handlar i synnerhet om undersökning av ursprungsrasernas speciella egenskaper och produkter som man kan utgå ifrån för att utveckla specialproduktion, till exempel genom att utnyttja mjölk och kött från ursprungsboskap och kött och ull från finskt lantrasfår. Genom information och utställningsverksamhet kan man öka kunskapen om husdjursgenetiska resurser och om de raser som ska bevaras. Traditionell kunskap om ursprungsraserna samlas in och utnyttjas i produktifieringen.

Det är viktigt att Naturresursinstitutet som koordinator för det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser deltar i avelsorganisationers verksamhet och om möjligt även i medborgarorganisationers verksamhet, till exempel i djuravelsorganisationers nämnder, om de främjar nyttjande av ursprungsraser. Naturresursinstitutet fortsätter själv med verksamheten i nämnden för bevarande av finsk lantrashöna.

Naturresursinstitutet grundar en separat nämnd för husdjursgenetiska resurser vars uppgift är att främja målsättningarna i det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser.

För att nyttja husdjursgenetiska resurser och olika raser är det viktigt att regelbundet samla in uppgifter om antalet djur inom raserna. Naturresursinstitutet sköter om detta. Dessutom sparar Naturresursinstitutet uppgifter om finska husdjursraser och deras genetiska resurser i internationella databaser för in vitro-bevarande av genetiskt material, DAD-IS och EFABIS - European Farm Animal Biodiversity Information System, som upprätthålls av FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation FAO. Uppgifter sparas minst vartannat år.

### Avelsprogram som följer principen om hållbar utveckling

I långvariga avelsprogram som följer principen om hållbar utveckling bereder man sig på att hantera genetiska risker och att granska målsättningarna för egenskaper som påverkar djurens livsproduktion, sundhet, fertilitet och helhetsekonomin. I sådana avelsprogram beaktar man även miljökonsekvenser och konsumenternas förväntningar. Koordineringen av det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser kan i regel inte påverka det avelsprogram avelsorganisationerna genomför.



På lång sikt är bevarande av genetisk mångfald ett livsvillkor för avelsprogrammen. När valet av följande djurgeneration är effektivt, finns risken att släktlinjerna blir ensidiga. För att nå framsteg på lång sikt måste avelsprogram beakta balansen mellan genetiska framsteg och släktskap. Generellt rekommenderar man att inavelsgraden högst får öka med 0,5–1,0 procent på en generation.

Till djurens hårdighet hör hög ålder, motståndskraft mot sjukdomar och regelbunden reproduktion. Eftersom produktions- och hårdhetsegenskaper tävlar om djurens begränsade metaboliska resurser, försämrar ofta ökad produktivitet hårdigheten. Förutom urval som bygger på avkastning ska de egenskaper som påverkar djurens hårdighet skötas om.

Genom avel försöker man påverka så att husdjursproduktionen ska belasta miljön så lite som möjligt, till exempel försöker man minska metanutsläppen från husdjursproduktionen. På lång sikt inverkar klimatförändringen också på avelsmålsättningarna, och då ligger betoningen på egenskaper som har att göra med sundhet, fertilitet och förmåga att tillgodogöra sig foder. Testningen av djurens prestationsförmåga måste ske på den inhemska foderproduktionens villkor. Upprätthållandet av miljöns mångfald uppmuntrar till avel av djur som klarar sig bra i många olika miljöer, och att upprätthålla raser som lämpar sig för olika miljöer.



**Fotografi 14.** Finnfåret är internationellt känt för sin exceptionellt höga fertilitet. Rasens ull är av hög kvalitet. Finnfåret har också ett ekologiskt värde när det gäller att bevara kulturlandskapen.  
Bild: Kirsti Hassinen

Konsumenternas krav och önskemål på produkter och produktionsmetoder återspeglas också på avelsprogrammen. Under de senaste åren har miljöfrågor, djurens välmående, produktionssätt (till exempel ekologisk produktion och golvhönseri), produkters kvalitet och hälsosamhet upplevts som viktiga. Koordineringen av det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser kan i samarbete med avelsorganisationerna främja konsumenternas kunskap om avel och produktion av inhemska husdjur.

Det är viktigt att de inhemska avelsprogrammen fortsätter i Finland. Husdjursaveln har internationaliserats och bland annat finns det ingen avelsverksamhet för fjäderfä i Finland längre. Kraven på djurens hälsa och hårdighet samt på att det finska kunnandet och avelskunskaperna ska fortsätta understöder upprätthållandet och stärkandet av de nationella programmen, i synnerhet i branscher där produktionssätten följer principen för hållbar utveckling och avviker från de internationella modellerna. Finland har omfattande databaser om djurs produktions-, sundhets- och fertilitetsegenskaper. I många länders produktionsdatabaser saknas uppgifter om i synnerhet hälso- och fertilitetsegenskaper.

För genetiska risker och olika miljö- och andra katastrofer behövs *in vitro*-bevarande av husdjursgenetiska resurser i Finland för djurraser som har avlats länge, såsom finsk ayrshire.

Under verksamhetsperioden för det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser kommer avelsorganisationerna (för häst, får, get, honungsbi, nötkreatur och svin) överens om verksamhetsprinciper, långsiktiga och kortsiktiga mål och om hur kostnaderna för de nationella avelsprogrammen ska täckas vid måldiskussioner med jord- och skogsbruksministeriet. I den internationella handeln med avelsdjur och avelsmaterial fästs särskild uppmärksamhet vid att bevara det goda djursjukdomsläget i Finland.

### 3.5 Forskning som stöder arbetet med husdjursgenetiska resurser

Forskning som har med husdjursgenetiska resurser att göra utförs vid Naturresursinstitutet, universitet, forskningsinstitut och yrkeshögskolor. Naturresursinstitutet främjar forskning om alla husdjursarter som hör till det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser. Man försöker genomföra mångsidiga tvärvetenskapliga undersökningar för att förstå de husdjursgenetiska resursernas genetiska, avelsmässiga, samhälleliga och kulturella värde. Traditionell kunskap om husdjursarterna samlas in.

Naturresursinstitutet producerar i synnerhet uppgifter om genetiska specialegenskaper hos de husdjursarter som ska bevaras. Inom detta forskningsområde utnyttjas moderna undersökningsmetoder inom genetik. Det är viktigt att utveckla fenotyp karakterisering

av husdjursarter och kombinera genom- och fenotypinformation för att förstå utvecklingen och specialegenskaperna hos de genetiska resurserna och djurraserna. Att främja produktifiering genom forskning är också viktigt för att upprätthålla de djurarter som ska bevaras. Naturresursinstitutet genomför undersökningar för att främja *in vitro*-bevarande av husdjursgenetiska resurser, till exempel för att effektivera insamlingen och nedfrysningen av olika djurarters sperma och embryon. Vid Naturresursinstitutet genomförs också forskning och utvecklingsarbete med koppling till djuravelsprogrammen och på det sättet främjas nyttjandet av de husdjursgenetiska resurserna.

Enligt behov försöker man genomföra forskningen som ett internationellt samarbete. Finansieringen för det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser används i regel inte för forskning, utan forskningsfinansieringen kommer från externa finansieringskällor såsom EU:s forskningsfinansiering, Finlands Akademi och olika stiftelser

## 4 Fiskgenetiska resurser

### 4.1 Nuläge och prioriteter för den fiskgenetiska resursverksamheten

Det nuvarande nationella programmet för husdjursgenetiska resurser omfattar inte fiskgenetiska resurser och Genresursrådet beslöt 2012 ta med fiskgenetiska resurser i verksamhetsprogrammet för genetiska resurser för åren 2012–2016. Genresursrådet som lyder under jord- och skogsbruksministeriet tillsatte den 5 januari 2014 en beredningsgrupp för ett program för fiskgenetiska resurser, vars uppgift var att bereda programmet före utgången av maj 2016 efter att förlängning beviljats.

Den tillbakagång i fiskbeståndet som miljöförändringar och människan har orsakat förutsätter att bevarandet av mångfalden hos de fiskgenetiska resurserna effektiveras. Detta mål har även tydligt tagits upp i Handlingsprogrammet för bevarande och hållbart nyttjande av den biologiska mångfalden 2013–2020. FAO håller på att effektivera skyddet och det hållbara nyttjandet av världens fiskgenetiska resurser i sin verksamhet och målsättningen de närmaste åren är att utarbeta rapporten State of the World om akvatiska genresurser. Även EU:s habitatdirektiv förutsätter att de genetiska resurserna ska följas upp och bevaras för vissa fiskarter som gemenskapen anser vara viktiga. På samma sätt ska klassificering av hotade arter utifrån den nationella hotbedömningen också förplikta till åtgärder för att skydda dessa arters genetiska resurser.

Jord- och skogsbruksministeriet ansvarar för bevarandet och vården av de 31 fiskarter som nyttjas ekonomiskt i Finland. Dessa arter bevaras både genom fiskereglering, förvaltning av fiskbestånden och statens vattenbruk, men fiskarternas och fiskbeståndens bevarande påverkas också avsevärt av tillståndet i deras livsmiljö och de förändringar som sker där. De fiskarter som inte är ekonomiskt betydande omfattas av naturvårdslagen (1096/1996), och miljöministeriet ansvarar för bevarandet av dem. Till skillnad från bevarandet av andra djurgenetiska resurser gäller programmet för fiskgenetiska resurser i regel även fisk som förekommer i naturen. Målsättningen med skyddet av de flesta arter är att bevara tillräckliga genetiska resurser i naturen, om det bara är möjligt. Behovet av att bevara de





Fotografi 15. Havsharrshonor som fångats vid Ulkokrunni-öarna i Bottenviken väntar i sumpen på förflyttning till en fiskodlingsanläggning som drivs av Luke i Keminmaa. Där ska de tömmas på rom. Bild: Erkki Jokikokko

genetiska resurser som statens vattenbruk skapar står således i direkt förbindelse till de förpliktelser som både nationella och internationella hotbedömningar ger upphov till.

Statens vattenbruk som utförs av Naturresursinstitutet och dess utvecklingsbehov har bedömts 2013 och under 2014–2015 gjorde jord- och skogsbruksministeriet upp riktlinjer för verksamhetens framtid som en del av den strategiska processen för fiskeriförvaltning. Beredningen av ett program för fiskgenetiska resurser preciserar utvärderingsprocessen i statens vattenbruk.

#### 4.1.1 Prioriteter

Det centrala målet med programmet för fiskgenetiska resurser är att bevara och stärka de ursprungliga, vilda fiskarterna och bevara deras bestånd livskraftiga och vid behov genom fiskodling trygga att de bevaras och producera utgångsmaterial med hjälp av lekfisk och mjölkebankar. Genom programmet för fiskgenetiska resurser tryggas och utvecklas möjligheten att nyttja inhemska arter och arter som importeras för produktion av matfisk och utplanteringsfisk.

Lekfiskstimmen ska skapas från ett tillräckligt antal vilda lekfiskar (målsättningen över 50 lekande par). Dessutom ska lekfiskstimmen kompletteras eller förnyas minst en gång per

fiskgeneration. I odlingen ska flera parallella lekfishstim med olika bakgrund hållas, och lekfishstim ska inte gallras under odlingen.

I romproduktion ska det ständigt finnas minst två lekfishstim av olika bakgrund av samma art och bestånd för att trygga diversitet och undvika förhöjt släktskap. I fiskbestånd med begränsad bakgrund och små produktionsmängder ska lekfisharna märkas individuellt och molekylgenetiska metoder ska användas för att hantera inavelsrisken.

Behovet av att odla nya fiskarter eller fiskbestånd genomförs så att jord- och skogsbruksministeriets, genresursrådets och Naturresursinstitutets målsättningar för bevarande av fiskgenetiska resurser uppfylls.

De fiskgenetiska resurser som Naturresursinstitutets fiskodlingsanläggningar upprätthåller ska kunna användas som utgångsmaterial för utplantering av fisk och i matfiskproduktionen. Odlingmaterial levereras mot en kostnad till beställare i såväl Finland som utomlands.



**Fotografi 16. Rom av harr i kläckningstrattar vid Lukes fiskodlingsanläggning i Taivalkoski.**  
Bild: Petri Heinimaa, Luke

Nyttjandet av fiskgenetik tryggas i undersökningar av förekomsten av genetisk mångfald hos fiskarter av ekonomisk betydelse, och denna information utnyttjas effektivt i strategier för att bevara mångfalden, för att identifiera fiskbestånd och fiskindivider, för att planera regleringen av fisket och inom fiskodling med särskilt beaktande av målsättningarna i den nya lagen om fiske om vård och nyttjande av fiskbestånd som grundar sig på information.

I skötseln av fiskgenetiska resurser tryggas den budgetfinansiering som krävs och finansiering söks aktivt för projekt som främjar skydd, vård och utveckling av fiskgenetiska resurser.

Fortsättningen på förädlingsprogrammen för fiskar ska tryggas genom att säkerställa att odlingen ständigt förbättras genom att ha tillgång till utgångsmaterial.

#### 4.1.2 Beskrivning av aktörsfältet

Bevarandet av fiskarter och fiskbestånd i odlingsanläggningar och användningen av deras genetiska resurser för att återuppliva och stärka fiskbestånd, samt matfiskproduktionen styrs av jord- och skogsbruksministeriets strategi för fiskeriförvaltningen, och av vattenbruksstrategin. Ministeriet styr Naturresursinstitutets verksamhet med hjälp av resultatavtal och finansierar arbetet med fiskgenetiska resurser med budgetmedel som en del av Naturresursinstitutets myndighets- och expertfunktioner.

Naturresursinstitutet genomför underhållet av fiskgenetiska resurser med hjälp av vattenbruk, där den viktigaste funktionen är den levande genbanken som finns i fiskodlingsanläggningarna, det vill säga olika fiskbestånds lekfishar samt mjölke som är nedfryst som så kallad kryoförvaring. Dessa åtgärder behövs för att producera rom och yngel av genetiskt hög kvalitet som är mångsidig, såväl för utplanteringar i naturen som för matfiskodling.

Jord- och skogsbruksministeriet och fiskeriförvaltningen som är placerad i olika regionala organisationer är centrala aktörer när det gäller att bevara fiskgenetiska resurser och fatta beslut om hur nyttjandet ska styras. I sin helhet omfattar verksamheten med fiskgenetiska resurser tillräckligt skydd av vilda fiskbestånd, hållbart nyttjande av dem och trygghet och utveckling av vattenbruksproduktionen, samt forskning som direkt behövs för dessa.

Till miljöministeriets verksamhet hör, förutom andra organismarter, även att bedöma om fiskarter är hotade, att trygga och förbättra kvaliteten på fiskbeståndens livsmiljöer, göra det möjligt att bedriva vattenbruk som affärsverksamhet genom tillståndsförfaranden utan att äventyra miljön, samt att även skydda fiskarter som är mindre värda ekonomiskt sett. Närings-, trafik- och miljöcentralerna är en central regional aktör som fiskeri- och miljömyndighet och som organisation som utvecklar olika funktioner. Regionförvaltningsverken styr verksamheten som tillståndsmyndighet och veterinärmedicinsk myndighet.



Livsmedelssäkerhetsverket Eviras verksamhet har som syfte att genom forskning och tillsyn säkerställa livsmedels säkerhet och kvalitet samt växters och djurs, även fiskars, hälsa. Risker som äventyrar livsmedelssäkerheten, liksom sjukdomar som hotar djurs och växters hälsa förebyggs. Nationellt nätverkande och internationellt samarbete samt förebyggande skapar grunden till att Evira kan fungera effektivt även när förändringar inträffar. Eviras praktiska områden består av att leda, styra och utveckla tillsynen, laboratorieverksamhet, vetenskaplig forskning och riskbedömning. Evira har också hand om legitimationen för veterinärer och leder Zoonoscentret som fungerar som ett nätverk. Evira är Focal Point eller nationell koordinator för Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet EFSA.

Fiskeområden och fiskeriområden enligt den nya lagen om fiske är viktiga i arbetet med att utarbeta och verkställa nyttjande- och vårdplaner för regionala fiskbestånd, och särskilt viktiga när det gäller att stöda och utveckla verksamheten i delägarlagen. Delägarlagen representerar fiskevattnens ägare, som behöver förbinda sig till målen och planerna på högre nivå när det gäller vården av fiskbestånden för att de ska förverkligas. Forststyrelsen förvaltar statens vattenområden som har stor betydelse för skyddet, vården och nyttjandet av i synnerhet vandringsfiskar.

Som forsknings- och expertorganisation är Naturresursinstitutet viktigt i uppföljningen av fiskbeståndens tillstånd och fisket, för att återuppliva fiskbestånd och utveckla vården av dem, och även för att bevara fiskgenetiska resurser, producera och utveckla odlingsmaterial. Rom- och yngelmaterial behövs både för att återuppliva och vårda fiskbestånd och för matfiskproduktion. Finlands miljöcentral är en viktig forsknings- och expertorganisation i och med att den arbetar för att förbättra fiskars livsmiljöer och vandringsmöjligheter. Finlands Fiskodlarförbund är en intresseorganisation inom fiskodling som genom sin verksamhet främjar återupplivning och förökning av fiskbestånd samt matfiskproduktionen.

Privata fiskodlingsföretag producerar yngel för återupplivning och förökning av fiskbestånd, samt matfisk och rom åt konsumenterna. De som ansvarar för och verkställer fiskevårdsskyldigheterna finansierar och producerar delvis yngel för utplantering i odlingar i byggda och förändrade vattendrag för att uppfylla skyldigheterna och för att kompensera för den skada som orsakas. För att uppfylla dessa skyldigheter har staten också som ett genresursarbete svarat för de olika fiskarternas och fiskbeståndens genetiska ursprung och kvalitet bland annat som ett permanent, omfattande program för upprätthållande av lekfiskar av de arter som används.

Kommersiella fiskare fångar både vilda och utplanterade fiskar åt konsumenterna. Yrkesfiskarorganisationer driver sina medlemmars intresse i frågor som rör nyttjandet av fiskeresurser. Fritidsfiskarföreningar främjar sina medlemmars fiskeintresse och är en viktig länk genom att de informerar sina medlemmar om främjande av hållbart nyttjande av fiskbestånden. Centralförbundet för Fiskerihushållning är en organisation som utvecklar

och främjar fiskerinäringen och främjar alla fiskargrupper och konsumenters möjligheter att få inhemsk fisk, och främjar naturupplevelser i samband med fiske. Finlands naturskyddsförbund fungerar som naturens och medborgarnas intressebevakare i natur- och miljöskyddsfrågor. WWF Finland är en del av en stor internationell miljöorganisation som främjar bevarandet av hotade arter. Olika föreningar undersöker, bevarar, vårdar och/eller nyttjar fiskresurser inom sina verksamhetsområden.

#### 4.1.3 Vattenbruk för bevarande av mångfald och matfiskproduktion

Arbetet med fiskgenetiska resurser i Naturresursinstitutets vattenbruk är inriktat på följande fiskarter och på olika underarter eller former av dem:

1. Finlands ursprungliga arter: lax, öring, sik, harr, röding, siklöja, gös, asp och nejonöga.
2. Importerade arter och bestånd: kanadaröding, hornavanröding, regnbåge, vitlax, nevalax, peledsik och bäckröding.

Fiskars levande genbank, lekfiskar, används för att trygga förekomsten av fiskarter och bestånd som har försvunnit i naturen, är hotade och har minskat i antal, och även för romproduktion i förökningssyfte. Romproduktionen gör det möjligt att plantera ut yngel från fiskarter och bestånd i naturen, att återuppliva fiskbestånd i sin naturliga miljö om omständigheterna tillåter, och dessutom fiskyngelutplanteringar för att producera fångst till fiske. För vilda fiskbestånd etableras nya lekfiskstim om möjligt från rom och yngel från lekfisk fångad i det vilda, vilket även säkerställer naturligt urval i materialet i genbankerna. I sin enklaste form är det material som planteras ut i naturen befruktad rom, men oftast planterar man ut yngel i olika åldrar som har kläckts och växt upp på en fiskodlingsanläggning. Det finns också ständig kommersiell efterfrågan på rom från lekfiskar för yngeluppfödning i Finland och delvis också utomlands.

En mjölkebank har etablerats för långtidsförvaring av olika fiskarters och fiskbestånds mjölke och för att stöda en levande genbank om man inte får tillräckligt med hanar av ett visst bestånd från naturen för att kunna etablera nya lekfiskbestånd. Materialet från levande genbanker och mjölkebanken kan också användas för forskning och vetenskapliga ändamål. I samband med utvecklingen av levande genbanker och mjölkebanken samarbetar man ibland med forskningsorganisationer i andra länder och bland annat mjölke från laxarna i Tana älv har bevarats i Finlands och Norges mjölkebanker i samarbete med Norges fiskerimyndigheter (Miljødirektoratet).



Fotografi 17. En rödinghane töms på mjölke vid Lukes fiskodlingsanläggning i Enonkoski. Bild: Luke

Lekfiskarna och fiskindivider i mjölkebanken härstammar i huvudsak från naturen, men en del härstammar även från tidigare lekfiskstim. Antalet individer i de levande genbankerna varierar årligen och i början av 2018 fanns det av de ursprungliga finländska fiskbestånden totalt 13 fiskarter/-former och 52 fiskbestånd, varav cirka 50 000 individer i lekfiskodling i Naturresursinstitutets fiskodlingsanläggningar. Därtill odlas sju fiskarter/fiskbestånd av främmande ursprung. I mjölkebanken har totalt 1 417 individer från 16 fiskbestånd av sju arter/former av vilda fiskar som finns i Finland sparats, och totalt 1 439 individer från 31 fiskbestånd av nio arter/former av lekfisk från anläggningar i Finland. Dessutom har 358 individer av fyra fiskarter från fem fiskbestånd av främmande ursprung sparats. Materialet i mjölkebanken har använts bland annat för att öka den genetiska omfattningen hos insjöläxan i Vuoksen och nya lekfiskstim av röding i Saimen.

Lekfiskarna har i huvudsak placerats vid Naturresursinstitutets sex fiskodlingsanläggningar, men vid behov har lekfiskstim också placerats ut vid privata fiskodlingsanläggningar genom samarbetskontrakt eller som köpt tjänst. Lekfiskstimmen etableras i praktiken för en viss odlingsanläggning, men riskhanteringen och produktionsbehovet förutsätter att de viktigaste stimmen har reservstim på samma eller på en annan odlingsanläggning.

Mjölkebanken har delats in i två identiska delar och har placerats på Naturresursinstitutets fiskodlingsanläggningar i Enonkoski och Taivalkoski. Mjölken förvaras i flytande kväve (-196 °C) som piller eller i rör tillsammans med en lösning. För nedfrysningen i flytande

kväve använder man sig av behållare som rymmer cirka 35 liter och som fylls på från en separat tank med flytande kväve med jämna mellanrum. Uppgifterna om individuella pillerrör och rör och hanteringen av dem har sparats som Excel-filer.

Lekfiskodling av vissa ursprungliga inhemska fiskarter och fiskbestånd förekommer också på privata fiskodlingsanläggningar, vilket kompletterar *ex situ*-bevarandet av fiskgenetiska resurser och tryggar romproduktionen för utplanteringsuppfödning.

En viktig uppgift som Naturresursinstitutets vattenbruk har är att ta hand om fiskhälsan för olika fiskarter och fiskbestånd när det handlar om romproduktionen och föryngringen av lekfiskstimen. Naturresursinstitutet och andra aktörers isolerings- och karantänverksamhet och tillhörande undersökningar av fiskars hälsa är ett viktigt sätt att trygga fiskhälsan på odlingsanläggningarna och i insjöområdena, i synnerhet när det gäller anskaffningen av naturlig rom från havet och i samband med att utgångsmaterialet för en odling flyttas till ett insjöområde eller en odlingsanläggning. Även när vilda fiskar som återvänder för att leka flyttas över hinder kan de föra med sig sjukdomsalstrare som inte fanns där sedan tidigare.

I naturliga vatten planteras fiskarter och fiskbestånd ut för att återuppliva dem, för att fiskevårdsskyldigheterna förpliktar till det och för att förbättra möjligheterna till fiske. Merparten av ynglen som placeras ut produceras av privata fiskodlingsföretag. På Naturresursinstitutets fiskodlingsanläggningar ligger tyngdpunkten i yngelproduktionen på att återuppliva fiskbestånd för vissa statliga fiskevårdsskyldigheter (bl.a. fiskevårdsskyldigheten för Enare träsk, skyldigheten att vårda nejonögon i Perho å) och för att producera fiskarter och fiskbestånd som kräver specialkunskap, som det är liten efterfrågan på och som behöver planteras ut för att återuppliva mångfalden. Naturresursinstitutet skaffar 1- och 2-åriga yngel av ädelfiskar med hjälp av avtalsuppfödning för att plantera ut hotade fiskarter och fiskbestånd genom att årligen konkurrensutsätta den mängd yngel av lax, insjölox, havsöring, insjööring och röding som behövs.

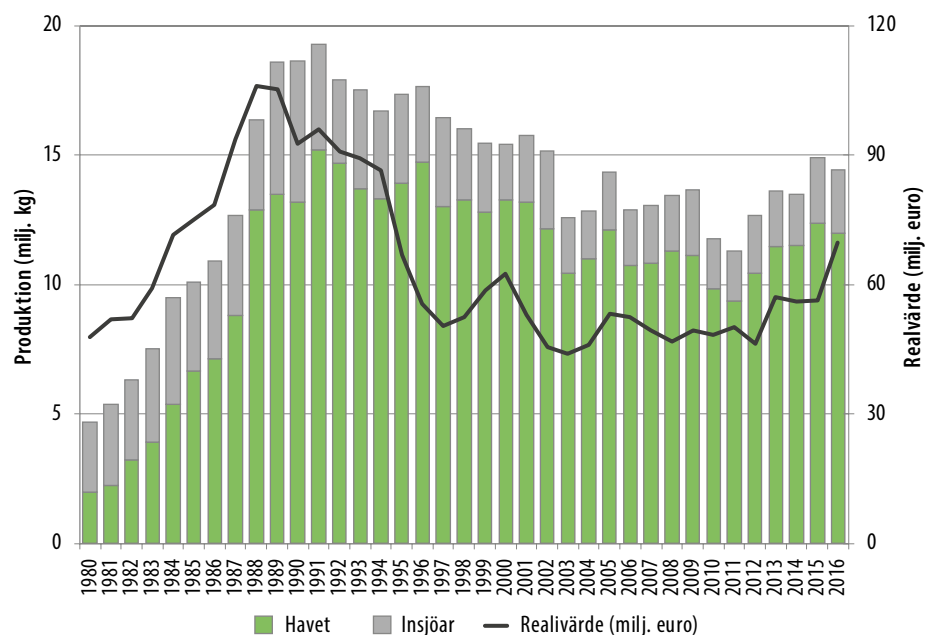
#### 4.1.4 Matfiskproduktion

Regnbågen är den viktigaste odlade matfisken i Finland. Under 2016 producerades 13,4 miljoner kilo regnbåge, vilket motsvarade över 90 procent av hela matfiskproduktionen. Det har gjorts försök att utvidga utbudet av arter inom matfiskproduktionen och 2016 producerades cirka 0,8 miljoner kilo sik. Totalt odlades cirka 0,2 miljoner kilo andra matfiskar såsom öring, röding, störrarter, ål, gös och harr. 0,5 miljoner kilo regnbågsrom producerades som livsmedel. Värdet på regnbågsproduktionen 2016 var 59,4 miljoner euro och för sik 7,0 miljoner euro. Värdet på hela matfiskproduktionen var sammanlagt 69,1 miljoner (Luke 2017).

Tillväxt-, hälso- och kvalitetsegenskaperna hos regnbåge och sik förbättras genom urvals-  
förädling vid Naturresursinstitutet. Mer än 80 procent av den inhemska regnbågsproduk-  
tionen grundar sig på regnbågsbestånd som har urvalsförädlats av Naturresursinstitutet,  
och merparten av sikproduktionen på inhemskt, delvis urvalsförädlad, sikmaterial. Redan  
av den anledningen är det väldigt viktigt för matfiskproduktionen att trygga kvaliteten på  
det inhemska fiskgenetiska materialet.

Av den matfisk som odlades i hela landet producerades 83 procent till havs 2016. På Åland  
producerades 6,7 miljoner kilo matfisk, på Sydvästra Finlands kust och i skärgården 4,1 mil-  
joner kilo och en dryg miljon kilo i övriga havsområden. I inlandet var produktionen över  
2,4 miljoner (Luke 2017). Den matfisk som odlas i Finland nyttjas huvudsakligen i Finland.

Förutom matfisk odlas även fisk för att planteras ut i naturliga vatten. Fiskyngel odlas  
främst i landskapen Lappland, Norra Österbotten, Kajanaland och Mellersta Finland. Sam-  
manlagt cirka 50 miljoner fisk- och kräftyngel i olika storlekar, med undantag av nykläckta  
sådana, produceras för utplantering och fortsatt förädling (Luke 2017). År 2016 fanns det  
300 fiskodlingsföretag i Finlands som sammanlagt hade 438 fungerande fiskodlingsan-  
läggningar eller odlingar i dammar med naturligt foder. Matfisk odlades på 158 anlägg-  
ningar och fiskyngel på 91 anläggningar. 189 odlare odlade fisk i damm med naturligt  
foder (Luke 2017).



**Diagram 2.** Matfiskproduktionen (ton orensad fisk) och dess realvärde (miljoner euro)  
åren 1980–2016. Värdet motsvarar prisnivån 2016 (Luke 2017).

#### 4.1.5 Målsättningar och omfattning för programmet för fiskgenetiska resurser

Programmet för fiskgenetiska resurser styr och dirigerar uppföljnings-, forsknings- och odlingsverksamheten som Naturresursinstitutet bedriver för att bevara den genetiska diversiteten hos fiskbestånd av ekonomisk betydelse. Målet är att garantera att den genetiska diversiteten hos fisk- och kräftarter som nyttjas ekonomiskt ska bevaras permanent, tillräckligt omfattande för att bevara deras livsduglighet och möjligheterna att utnyttja dem, enligt varje arts egna förutsättningar för att bevaras och med de åtgärder som krävs. Arbetet kräver att man följer upp att de värdefulla genetiska resurser som vilda fiskbestånd har bevaras, att vården planeras och att artspecifika vårdstrategier görs upp och genomförs. Utgångspunkten är att alla fisk- och kräftarter som nyttjas ekonomiskt omfattas av uppföljningen. Aktiva vårdåtgärder krävs när en arts naturliga resurser försvagas och de inte längre kan nyttjas tillräckligt och på önskvärt sätt med hjälp av vilda resurser. I det första skedet försöker man förbättra fiskbeståndens tillstånd i naturen genom olika reglerings- och återhämtningsåtgärder, och först när det av en eller annan orsak inte lyckas övergår genbanksverksamheten till konstgjord förökning, det vill säga till att skaffa och odla naturrom eller producera rom med hjälp av lekfiskar.

Regionförvaltningen ansvarar för det första skedet av bevarande- och vårdåtgärder, och om läget försämrats ytterligare kan NTM-centralerna ge ett förslag om att ett lekfiskbestånd ska etableras för det försvagade fiskbeståndet.

Utifrån bedömningen av hur hotad en art är just nu behöver a) 11 fiskarter eller -former aktiva åtgärder för att finnas i riklig mängd även i fortsättningen. Dessa aktiva åtgärder kan antingen bestå av regleringsåtgärder, såsom fiskebegränsningar, eller vid behov odling och utplanteringar. För permanent bevarande av dessa fiskarter ska artspecifika bevarande- och vårdstrategier utarbetas. Förutom arter som hotar försvinna behövs ofta även bevarandeåtgärder för genetiska resurser genom odling b) effektivt nyttjade fiskarter eller former som har planterats ut och odlats för fiskeändamål och vidare grupp c) importerade arter, vars syfte är att göra de inhemska genetiska resurserna mer mångsidig för fiskenäringens behov. Regnbågen är givetvis i en klass för sig när det gäller dessa.

Till grupp a) hör insjölox, havsöring, havsharr, saimenröding, älvsik, sydlig insjööring, ål, östersjölox, aspsik, sandsik och ishavlslax. Till grupp b) hör bland annat gös, sik, lappländsk röding, nejonöga och nordlig insjööring. Till grupp c) hör amerikansk regnbåge, rysk nevalax, den ryska sikformen vitlax, rysk (sibirisk) peledsik, svensk hornavanröding, amerikans kanadaröding och amerikansk bäckröding.

En stor del av de fiskgenetiska resurserna kommer även i fortsättningen att utnyttjas som fiskbestånd som förökar sig naturligt, antingen för kommersiellt fiske eller sportfiske, men den kommersiella odlingen kommer att öka jämfört med nu.

## 4.2 De viktigaste bestämmelserna och strategierna för programmet för fiskgenetiska resurser

### 4.2.1 Lagstiftning om och de viktigaste strategierna för fiskgenetiska resurser

Upprätthållandet av den genbank och mjölkebank som bestånden av moderfisk utgör grundar sig på lagen om Naturresursinstitutet av den 27 juni 2014 (561/2014) och statsrådets förordning av den 4 september 2014 (715/2014) samt resultatavtal mellan jord- och skogsbruksministeriet och Naturresursinstitutet.

Lagen om fiske (379/2015) har som central uppgift att reglera fiskerätten och fiskemetoderna, värden av fiskbestånden och fiskerinäringens förvaltning när det gäller nyttjande och vård av fiskresurser. Reformen av lagen om fiske har motsvarat de förändringar som har inträffat inom fisket, i den nationella lagstiftningen och EU-lagstiftningen samt i samhället generellt. Förordningen om fiske (1360/2015) innehåller preciseringar bland annat om fångstredskap och fiske, fiskeområden, statens fiskevatten och tillsynen av fiske. Inom fiskerinäringen i synnerhet på havsområdena grundar sig en stor del av fiskelagstiftningen på EU-bestämmelser. Europeiska unionen har exklusiv behörighet vad gäller regleringen av kommersiellt fiske på havsområdena och nationella bestämmelser kan enbart utfärdas med stöd av bemyndigande i unionens bestämmelser.

Syftet med naturvårdslagen (1096/1996) är att upprätthålla naturens mångfald, värna om naturens skönhet och landskapsvärden, stöda naturresurser och hållbart nyttjande av naturmiljön, öka naturkännedomen och det allmänna friluftslivet samt främja naturforskningen. Naturvårdslagen tillämpas på natur- och landskapsskydd och landskapsvård. Med stöd av den kan man till exempel grunda naturskyddsområden på statens mark och den definierar användningen av dessa områden. Statsrådet kan precisera bestämmelserna genom förordningar om specifika områden. De bestämmelser i naturvårdslagen som gäller fridlysning av arter gäller även områden som nyttjas för ekonomisk vinning. Den del av naturvårdslagen som handlar om artskydd (37 §) tillämpas undantagsvis ändå inte på skydd av fisk som nyttjas ekonomiskt och de fiskarter som JSM ansvarar för (31 st.) definieras i naturvårdslagen. JSM ansvarar för dessa arter, både för deras nyttjande och bevarande, och det ska genomföras i synnerhet i enlighet med principen för hållbart nyttjande. Forskyddslagen (35/1987) skyddar de mest värdefulla forsarna från vattenbyggnad och lagen kompletteras av olika lagar om särskilt skydd av vattendrag.

Fiskeriförvaltningens strategi 2014–2018 försöker genom sin verksamhet få nyttjandet av fiskresurser att bli ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbart. Fiskeriförvaltningens strategi innehåller strategiska mål som i första hand är inriktade på hållbart nyttjande av fiskresurser, utveckling av verksamhetssätt, öppen information och sammanjämkning av olika synsätt. Strategins verksamhetsidé är att fiskeriförvaltningen ska trygga fiskbeståndens



livskraft, främja hållbart nyttjande av fiskresurser i samarbete med aktörerna i branschen och skapa förutsättningar för de näringar och det fritidsfiske som bygger på dem.

Den nationella fiskvägsstrategin syftar till att stärka livskraften hos hotade och sårbara vandringsfiskar. Strategins verksamhetsidé är att föra över tyngdpunkten från utplantering av fiskar till att upprätthålla den naturliga förökningen och återställa vilda fiskbestånd. Målen och åtgärderna fördelar sig på olika ansvars- och samarbetsorganisationer inom flera branscher. Fiskvägsprojekt bedöms och prioriteras på många sätt. Fiskevårdsskyldigheten riktas också in på att stöda fiskarnas naturliga livscykel. Fiskarnas vandring och förökning beaktas när regleringspraxisen utvecklas. Regleringen av fisket utvecklas för att skydda vandringsfiskarnas vandring. Forskningen om och uppföljningen av vandringsfiskarna utökas och dessutom genomförs åtgärder som också återupplivar och skyddar andra vandringsfiskbestånd.

#### 4.2.2 Artspecifika strategier för beståndsvård och program

Enligt klassificeringen av rödlistade arter i Finland (2010) är havsöringen, havsharren, insjöloxen och rödingen i Saimen akut hotade (Critically endangered, 4 former) och älvsiken, ålen och insjöbestånden av öring söder om polcirkeln starkt hotade (Endangered, 3 former), och dessutom anses aspsik, sandsik och laxen i Östersjön och Ishavet vara sårbara (Vulnerable, 4 former). Flera internationella och bindande program har utarbetats för att trygga bevarande av fiskarter. EU:s naturskyddsförordning, habitatdirektivet, förutsätter att arterna och deras livsmiljöer bevaras. I habitatdirektivet har sju av de akvatiska arter som vi nyttjar ekonomiskt tagits upp som arter som gemenskapen anser viktiga: lax, harr, sik, asp, siklöja, nejonöga och flodkräfta. Av de mindre värda fiskarterna kräver följande arter eventuellt särskilt skydd: stensimpa, bäcknejonöga, nissöga och skärkniv. Finland har även undertecknat konventionen om biologisk mångfald (Riokonventionen), som bland annat förbinder till att utveckla bevarandet av fiskbeståndens mångfald och strategier för hållbart nyttjande.

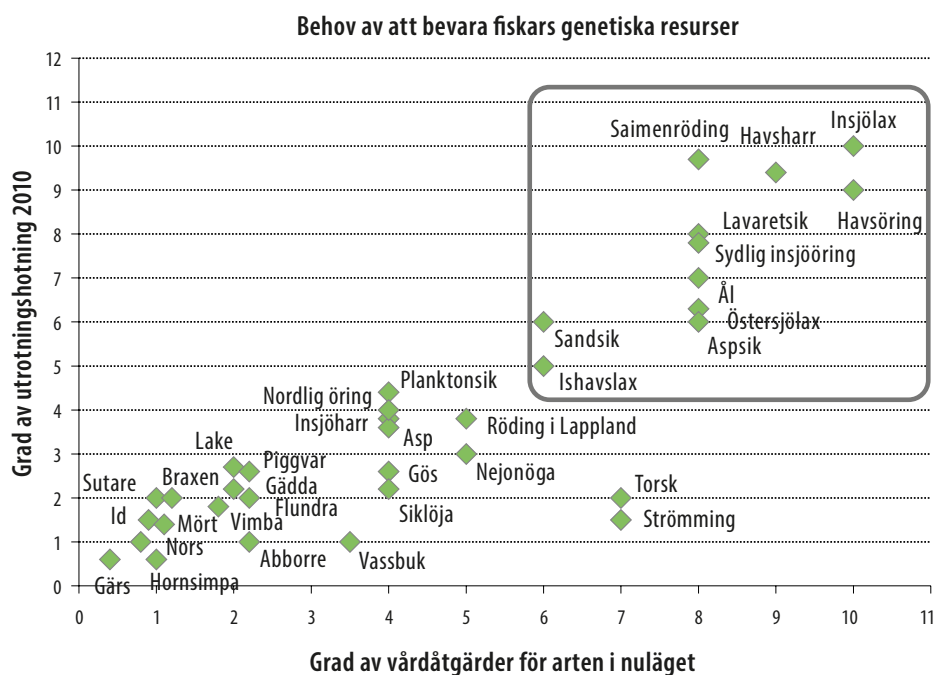
Grunden för de artspecifika strategierna och programmen är den information Naturresursinstitutet har producerat om Finlands vilda fiskresurser. Följande strategier och program har använts: Strategi för insjölox, program för vård av insjölox i Saimen, åtgärdsprogram för Saimenröding, plan för skydd och vård av Finska vikens havsöringsbestånd, vårdplan för havsharr, Finlands nationella plan för vård av ål, Nationell kraftstrategi 2013–2022 och Lax- och havsöringsstrategi för Östersjöområdet 2020. Utöver dem bereds egna åtgärdsprogram för insjööringen och harren i Vuoksen.

Programmet om fiskgenetiska resurser omfattar i första hand de mest utrotningshotade och de ekonomiskt mest värdefulla fiskarterna och fiskbestånden, det vill säga dem vars bevarande av genetiska resurser inte är tillräckligt omfattande och tillräckligt långsiktigt

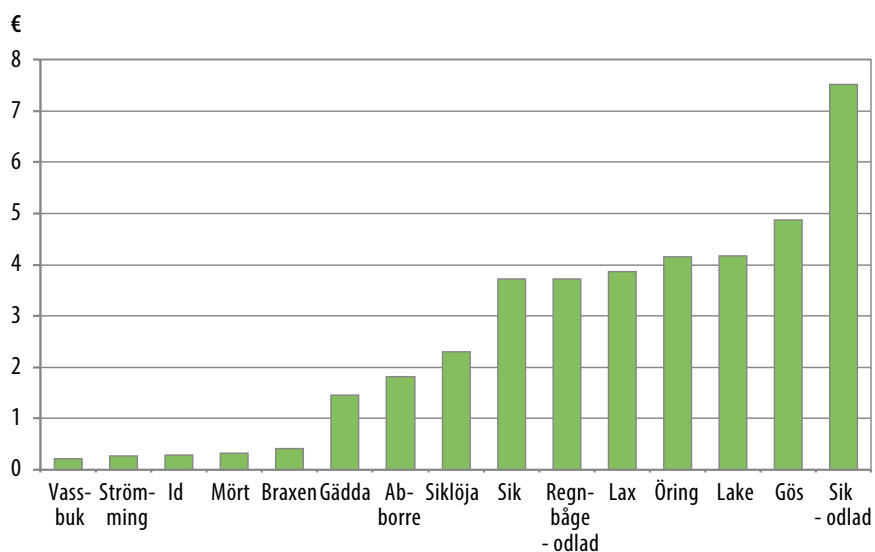
trygghet i naturen, och å andra sidan de fisk- eller kräftarter som har eller har potential att ha stor ekonomisk betydelse som utnyttjad art, antingen i naturen eller i odlingsproduktion. Med dessa kriterier kan man prioritera de fiskarter och fiskbestånd som ska odlas för genetiska resurser. Så har man i praktiken gått till väga hittills.

Fiskarternas beroende av människan kan mätas på många sätt. De som är allra säkrast klarar sig helt utan mänsklig inblandning med sina självförsörjande och rikliga naturliga bestånd och populationer. Den första graden av trygghet av fiskbestånd är olika grader av reglering av nyttjandet av dem. Till dessa metoder hör bland annat minimimått och olika regleringar av fångsttid och fångstmängd. Flera fiskbestånd lever framgångsrikt tack vare dessa metoder. Däremot behövs effektivare metoder såsom konstgjord odling och utplantering särskilt om miljöerna där fisken lever och förökar sig är förstörda.

På bilden nedan visas en kurva för alla ekonomiska fiskar utifrån hur mycket de för tillfället är beroende av människan (reglering, miljö och odling) och dels i vilken grad de är hotade. Bevarande av genetiska resurser är det allra viktigaste för de fiskarter som både naturligt riskerar att förlora sina genetiska resurser på grund av att de är hotade och som också samtidigt är märkbart beroende av människan för sin förökning, antingen genom reglering av fiske eller genom fiskodling. I praktiken gäller programmet för fiskgenetiska resurser elva ekonomiskt betydande fiskarter eller former:



**Diagram 3.** Ekonomifiskar och hur hotade de var 2010 och riktgivande grad på de nuvarande vårdåtgärder, det vill säga lyckad förökning oberoende av människan, när man beaktar behovet av att reglera fisket, kvaliteten på förökningsmiljön och intensiteten i återupplivningsåtgärder sammanlagt, varje sak bedömd separat på skalan 0–4. Arter som på grund av att de är hotade kräver bevarandeåtgärder har begränsats till en egen grupp på kurvan. De hotas i en grad som motsvarar minst 5 på skalan.



**Diagram 4.** Kilopriser som producenter och fiskare får för fiskarter (Källa Luke).

Olika fiskarters ekonomiska betydelse kan mätas antingen med hjälp av värdet på den totala fångsten eller enligt olika arters kilopris. Den ökade kommersiella odlingen av sik är ett utmärkt exempel på lyckat ekonomiskt nyttjande av inhemska genetiska resurser.

Fiskgenetiska resurser nyttjas också inom fritidsfisket (för husbehov och sportfiske). Mycket fisk, i synnerhet öring, planteras ut särskilt för sportfiskare. Det ekonomiska värdet på sportfiske och fisketurism är mycket betydande. Genom en strategi för att utveckla fritidsfisket styrs förvaltningen av fritidsfisket, forskningsverksamheten inom branschen och organisationsverksamheten. Målet är att på ett mångsidigt och hållbart sätt nyttja främst fiskbestånd som förökar sig naturligt. Vården av fiskbestånd är planmässig, och baserar sig på ett tydligt behov och resultaten följs upp systematiskt. Vattendragens tillstånd förblir detsamma eller förbättras och fritidsfisket främjar den här utvecklingen. Fritidsfisket är fortfarande en viktig del av friluftslivet i Finland, även om samhället urbaniseras. Fritidsfisket skapar möjligheter för konkurrenskraftig näringsverksamhet. Organisationerna inom sektorn för fritidsfiske och hela fiskesektorn har ett fungerande samarbete och verksamhetsförutsättningarna har tryggats.



**Fotografi 18. Rödingyngel vid Lukes fiskodlingsanläggning i Enare. De odlas för utplantering som grundar sig på fiskevårdsskyldigheten. Bild: Petri Heinimaa, Luke**

Visionen för vattenbruksstrategin (2022) är att Finland ska ha en konkurrenskraftig och uppmuntrande verksamhetsmiljö för hållbart vattenbruk och för tillväxt och utveckling av tillhörande branscher. Strategins huvudmål är att förbättra konkurrenskraften i branschen, att den ständigt ska förnyas och att vattenbruksproduktionen ska vara ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbar. Som kvantitativ mätare har man bland annat att Fastlandsfinlands produktion har ökat till 20 miljoner kilo och produktionens värde överskrider 100 miljoner euro. Vattenbrukets tillväxt ska ske i harmoni med de skyldigheter och andra miljömål som gäller vattnets kvalitet.

#### 4.2.3 Fastställande av aktörernas roller

I det program för fiskgenetiska reserver som jord- och skogsbruksministeriet ansvarar för ingår inte ansvar för nyttjandet av genetiska resurser, utan programmet strävar enbart efter att säkerställa att fiskgenetiska resurser bevaras på ett mångsidigt sätt för alla användare, i samarbete med regionförvaltningen och organisationerna inom fiskebranschen. Staten svarar för att bevara värdefulla genetiska resurser med hjälp av vattenbruk om de inte annars bevaras. Strategier för hållbart nyttjande och olika skyddsprogram försöker för sin del också bevara de genetiska resurserna och först när bevarandet av genetiska resurser inte går att trygga trots de definierade arter och populationer också med i ett aktivt program för genetiska resurser. Därmed hör omfattande uppföljning av bevarandet av fiskresursernas genetiska resurser också till programmet för genetiska resurser, så att de resurser som riskerar att dö ut kan identifieras och de åtgärder som behövs för att bevara dem kan vidtas i tid.

Miljöministeriet ansvarar för att bedöma om fiskarter i Finland är hotade. NTM-centralerna svarar var och en för att bedöma fiskbeståndens tillstånd, vårdmålen och utarbetandet av strategier på sitt eget verksamhetsområde. Naturresursinstitutet ansvarar för uppgifter om förekomsten av alla fiskarter som är av ekonomisk betydelse och uppföljningen av den allmänna hotbilden mot dem. Naturresursinstitutet upprätthåller webbplatser där observationer kan anmälas och en databas för vissa fiskarter som det finns bristfällig kunskap om (<http://kalahavainnot.fi/>) och för främmande fiskarter i Östersjöområdet (<http://www.riistakala.info/vieraslaajit/>). På webbplatsen kalahavainnot.fi kan man också anmäla alla andra fiskobservationer. Som bäst håller man på att slå ihop dessa uppgifter med databasen om observationer om alla fiskarter. En del av uppgifterna i denna databas förmedlas också till Finlands miljöcentral (arterna i EU:s habitatdirektiv och nationella utrotningshotade arter) och till Naturvetenskapliga centralmuseet (LUOMUS, främmande arter). Naturresursinstitutet ansvarar också för upprätthållandet och utlämnandet av uppgifter om spridning av fiskarter som INSPIRE-direktivet förutsätter. Naturresursinstitutet ansvarar i synnerhet också för det genetiska ursprunget, mångfalden, odlingspraxis och bevarande av fiskbestånd som har tagits upp i statens vattenbruk för att bevara deras genetiska resurser. Naturresursinstitutet deltar med genetisk forskning både om vilda fiskbestånds tillstånd och

genom att utreda mångfald och göra upp vård- och skyddsstrategier, och i odlingen av redan befintliga lekfiskar med att utveckla befruktningspraxis och med att undvika släktskap i odlade fiskstim.

#### 4.2.4 Mekanismer som styr beståndsvården av fiskresurser och deras förhållande till programmet för fiskgenetiska resurser

Jord- och skogsbruksministeriet och dess regionförvaltning ansvarar nationellt för vård och hållbart nyttjande av fiskresurser. Nyttjandet av fiskresurser styrs till stor del av den nya lagen om fiske som förpliktar till hållbart nyttjande som inte äventyrar bevarandet av genetiska resurser. Det är ändå inte alltid tillräckligt att bara ge anvisningar om hur fiskresurser ska användas, i synnerhet inte när vissa fiskarter eller bestånd redan är väldigt försvagade eller när livsmiljöer har förändrats eller är i ett så dåligt skick att förökning i det vilda av en eller annan orsak inte längre lyckas i tillräcklig utsträckning. Då behövs fiskodling som bygger på konstgjord förökning för att vårda fiskbestånden och mjölke behöver frysas ner för att bevara de gener som håller på att försvinna. Om man lyckas återställa livsmiljöerna kan fiskbestånd också återinföras i naturen, antingen i en ny miljö eller i den ursprungliga. Genom att använda nedfrost mjölke för att befrukta honornas rom finns gener som har tagits tillvara tidigare i levande fiskar och populationer igen.

Med hjälp av olika uppföljningsmekanismer försöker man identifiera arter och fiskbestånd som riskerar försvinna. Det här arbetet genomförs både inom miljöministeriets (SYKE) och jord- och skogsbruksministeriets förvaltning (NTM-centralerna, Luke) och också enligt en EI-bestämmelse som uppföljning av fiskbestånd som fiskas och som uppföljning av tillståndet hos hotade fiskarter som är viktiga för gemenskapen. I praktiken känner man ganska väl till vilka av våra fiskarter och bestånd som nu löper störst risk att försvinna och för dem finns program för uppföljning och bevarande. Lekfiskbestånd har också etablerats på Naturresursinstitutets fiskodlingsanläggningar i decennier redan. Den här verksamheten har nu blivit en del av det nationella programmet för genetiska resurser, eftersom dess målsättningar och verksamhet i allt större grad just riktar in sig på bevarandet av ekonomiskt viktiga fiskars genetiska resurser. En stor del av lekfiskarna håller man för att bevara de genetiska resurserna.

Programmet för fiskgenetiska resurser omfattar Naturresursinstitutets uppföljning av förekomsten av fiskbestånd, fiskodling och program för nedfrysning av mjölke samt arbete med att leda arbetet och den genetiska forskning som krävs för att göra prioriteringar.

Genetisk forskning bedrivs inom ramen för programmet för genetiska resurser och prioriteringsplaner som bygger på hur hotad en art är, och kriterierna för behovet av att bevara en art bedöms och utifrån dem ges förslag på att etablera lekfiskbestånd och eventuella projekt för att frysa ner mjölke.

Till programmet för genetiska resurser kan förslag på fiskbestånd som behöver skydd ges av bland andra NTM-centralerna, fiskeriområdena och andra fiskeri- och naturskyddsaktörer, och förslagen behandlas enligt modellerna som presenteras i 4.3.1.

Programmet för fiskgenetiska resurser genomförs som en del av Naturresursinstitutets och jord- och skogsbruksministeriets resultatavtal där verksamheten numera hör till myndighets- och expertfunktionerna. Vid Naturresursinstitutet deltar vattenbruket i genomförandet av programmet och stöds av fiskgenetiska undersökningar, fiskodlings- och utplante-ringsundersökningar, fiskekologiska och -etologiska undersökningar och uppföljningar av fiskbestånd.

### 4.3 Skydd och bevarande av fiskgenetiska resurser

I romproduktion ska det ständigt finnas minst två lekfiskstim av olika bakgrund av samma art och bestånd för att trygga diversitet och undvika förhöjt släktskap. I fiskbestånd med begränsad bakgrund och små produktionsmängder har lekfiskarna märkts individuellt och molekylgenetiska metoder använts för att hantera inavelsrisken. På så sätt kan befrukt-ningsplanerna göras upp så att nära släktskap undviks och att målsättningarna att bevara mångfalden maximeras. Beroende på fiskart och produktionsförhållandena på odlingsan-läggningen tar det mellan 2–7 år att föda upp ny lekfisk så att den är könsmogen. Bero-ende på art och ålder varierar lekfiskens hållbarhet mellan 10 och 30 år. Ett enskilt lekfisks-tim kan vara i romproduktion i 3–20 år. Förvaltningen av informationen om lekfiskarna och upprätthållandet av tillhörande information sköts elektroniskt med hjälp av Naturresursin-stitutets databas KATISKA.

För att kunna bevara lekfiskstimmens och deras avkommors genetiska mångfald på lång sikt, i generationer, krävs det att en tillräcklig mängd lekfiskar från det vilda etableras (må-let över 50 lekande par), och att odlingen består av flera parallella lekfiskbestånd av olika härkomst och att lekfiskstim inte gallras bort under odlingen. Dessutom är målsättningen att lekfiskstim ska kompletteras och förnyngas minst en gång per fiskgeneration. Vid be-hov märks alla fiskar i lekfiskstimmet individuellt och molekylgenetiska analyser av dem genomförs för att utreda släktskap och för att uppfylla parningar som upprätthåller den ärftliga mångfalden och undviker släktskap.





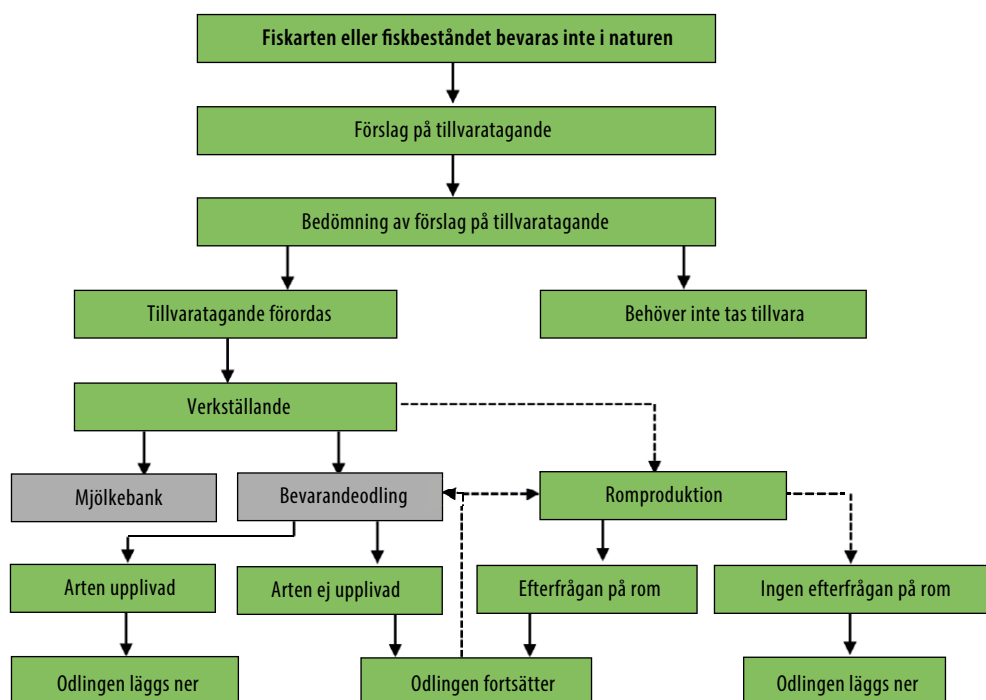
Fotografi 19. Romfamiljer av insjööring från Rautalampistråten. De ska ge upphov till ett nytt stamfiskstim. Plats: Lukes fiskodlingsanläggning i Laukaa. Bild: Petri Heinimaa, Luke

#### 4.3.1 Bedömning av behovet av att odla nya fiskarter och fiskbestånd

Behovet av att odla nya fiskarter eller fiskbestånd genomförs så att jord- och skogsbruksministeriets, genresursrådets och Naturresursinstitutets målsättningar för bevarande av fiskgenetiska resurser uppfylls. Behovet av tillvaratagande bedöms först som en del av den årliga verksamhetsplanen för Naturresursinstitutets projekt om fiskgenetiska resurser. Förändringar i det tidigare programmet för bevarande presenteras i verksamhetsplanen för det verksamhetsår som följer efter programmet för fiskgenetiska resurser och som behandlas av JSM:s genresursråd i slutet av året. Bild 12 visar en bedömning av behovet av att odla olika fiskarter eller fiskbestånd, när det inte längre är säkert att beståndet klarar sig i naturen. Bild 13 presenterar en bedömning av behovet av att odla en helt ny fiskart eller ett helt nytt fiskbestånd när det har framkommit ett behov eller någon instans föreslår att denna fiskart eller detta fiskbestånd ska börja odlas.

#### Fiskarten eller fiskbeståndet bevaras inte i naturen

Om en fiskart eller ett fiskbestånd inte bevaras i naturen trots fiskeri-, miljö- eller andra myndigheters åtgärder, kan den instans som har observerat det lämna ett förslag till Naturresursinstitutets projekt för fiskgenetiska resurser om att den fiskarten eller det fiskbeståndet ska tas tillvara. Förslaget om tillvaratagande behandlas enligt det slutlednings- och åtgärdsdiagram som presenteras i bild 5.

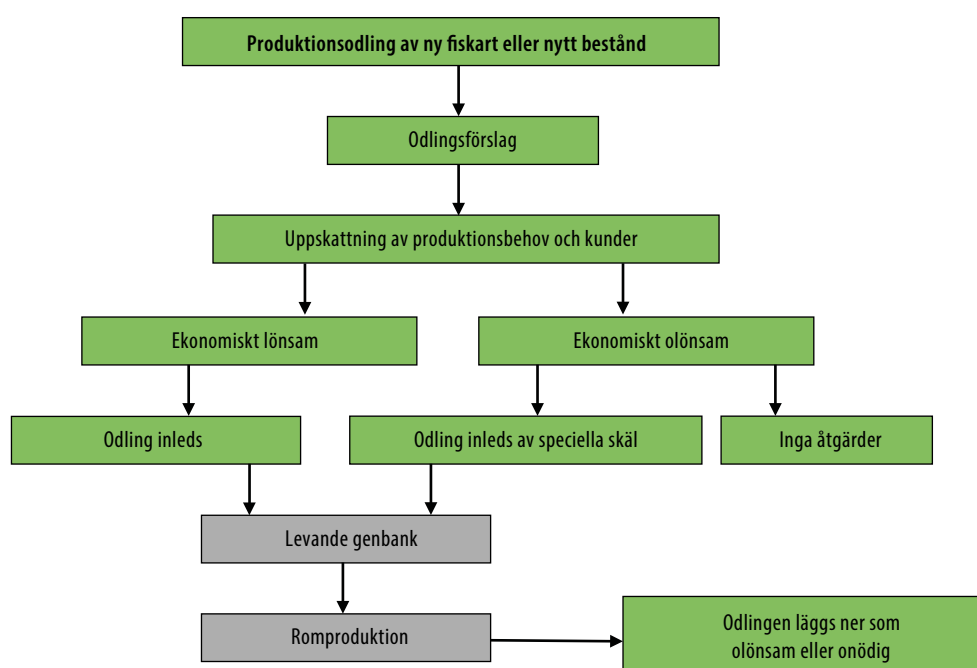


**Diagram 5.** Bedömning av behovet av att odla en fiskart eller ett fiskbestånd i en situation där det inte är säkert att beståndet i fråga bevaras i naturen.

- Ett förslag om tillvaratagande kan lämnas av jord- och skogsbruksmministeriet, miljöministeriet, den regionala närings-, trafik- och miljöcentralen, en annan fiskeri- eller miljöorganisation eller någon annan instans. Om förslaget inte har inkommit till Naturresursinstitutet via ministeriet eller den regionala NTM-centralen, ombeds den regionala NTM-centralens fiskerimyndighet ge ett utlåtande om det.
- Experter från Naturresursinstitutets fiskforskning ombeds göra en bedömning av förslaget att tillvarata en fiskart eller ett fiskbestånd samt eventuella andra rekommendationer om vårdåtgärder.
- Mjölke från individer från fiskarten eller fiskbeståndet kan tillvaratas i mjölkebanken som försiktighetsåtgärd redan innan bevarandeodling inleds.
- Bevarandeodlingen inleds genom att etablera ett nytt lekfiskstim. Samtidigt fastställs hur länge stimmet ska odlas och hur ofta det ska förnygras och ett eventuellt vattendrag där det ska planteras ut.
- Uppgifter om den nya fiskarten eller det nya fiskbeståndet läggs till i Naturresursinstitutets register över odlade bestånd.
- Om man behöver producera rom från en fiskart eller ett fiskbestånd för utplantering eller för att annan produktiv efterfrågan, föds lekfiskstim upp för romproduktion.

### 4.3.2 4.3.2. Produktionsodling av ny fiskart eller nytt fiskbestånd

När ett behov framkommer eller någon kund- eller intressentgrupp tar upp behovet av en ny fiskart eller ett nytt fiskbestånd, behandlas förslaget till tillvaratagande enligt besluts- och åtgärdsdiagrammet som presenteras i bild 13. Om det är fråga om en ny fiskart eller ett nytt fiskbestånd för Finland ska den som framför behovet av tillvaratagande skaffa tillstånd för importen från den behöriga myndigheten (NTM-centralen i Egentliga Finland) i enlighet med förordningen om främmande arter (EG nr 708/2007).



**Diagram 6.** Bedömning av behovet av att odla en helt ny fiskart eller ett helt nytt fiskbestånd när det har framkommit ett behov eller någon instans föreslår att odling ska inledas..

- Av den föreslagna fiskarten eller fiskbeståndet görs en bedömning inom Naturresursinstitutets projekt om fiskgenetiska resurser angående produktionsbehovet och eventuella kunder. Om man bedömer att produktionen kommer att vara olönsam företagsekonomiskt, odlas inte arten eller beståndet. Projektet om fiskgenetiska resurser kan ändå av vissa särskilda skäl föreslå att odling ska inledas som en del av den årliga verksamhetsplan som Naturresursinstitutet godkänner.
- När produktionen bedöms bli företagsekonomiskt lönsam, kan odlingen av en ny fiskart eller ett nytt fiskbestånd inledas enligt en verksamhetsplan godkänd av Naturresursinstitutet. I brådskande fall kan tillvaratagandet inledas på beslut av Naturresursinstitutet.

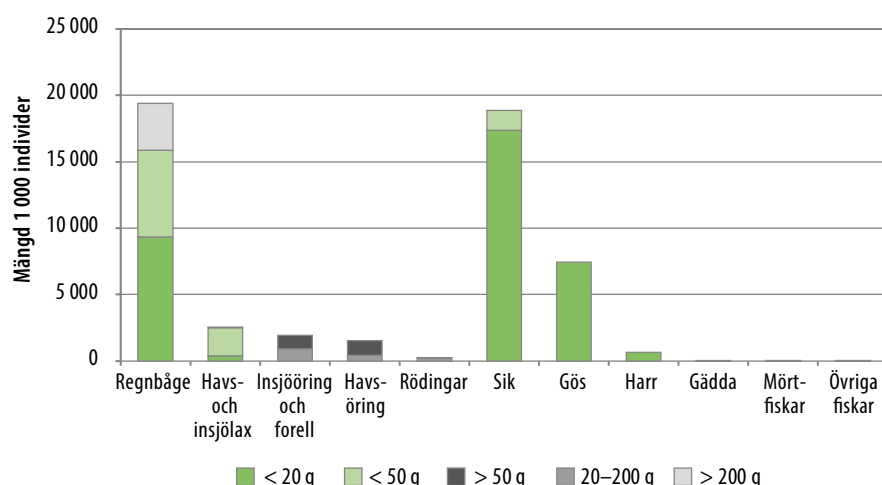
- Produktionsodling inleds genom att etablera ett nytt lekfiskbestånd för romproduktion.
- Uppgifter om den nya fiskarten eller det nya fiskbeståndet läggs till i Naturresursinstitutets register över odlade bestånd.
- Produktionsodlingen avslutas om den blir olönsam ekonomiskt eller onödig.

## 4.4 Hållbart nyttjande av och tillgång till fiskgenetiska resurser

### 4.4.1 Hållbart nyttjande

De fiskgenetiska resurser Naturresursinstitutet upprätthåller på fiskodlingsanläggningar utnyttjas i stor utsträckning för att trygga och utöka vilda och odlade fiskbeståndets förökning, och när det gäller förädlad material även för matfiskproduktion. Odlingmaterial levereras mot en kostnad till beställare i såväl Finland som utomlands. Fiskgenetiska resurser används i forskningsverksamhet i samarbete med olika forskningsinstitut och universitet. År 2014 planterades 56 miljoner yngel i olika åldrar av olika fiskarter och från olika fiskbestånd ut i Finland (bild 14). I vården av fiskbestånd håller man i allt större utsträckning på att gå över till att stöda det vilda fiskbeståndet genom att förbättra livsmiljöer, avlägsna vandringshinder, reglera fisket och flytta vilda fiskar till förökningsområden. Den nya lagen om fiske och fiskeförordningen skapar bättre förutsättningar för ändamålsenlig vård och nyttjande av fiskbestånden. Utplanteringen av fisk kommer i fortsättningen att vara tydligare inriktad på att antingen stöda den vilda förökningen eller på att fiskbestånd som är avsedda att fiskas planteras ut i synnerhet i vattendrag som inte har förutsättningar för att arten ska försöka sig naturligt där.

Av sik och regnbåge förädlas också bestånd som är bättre produktions- och miljöekonomiskt för att utveckla vattenbruksnäringen och för nya affärsmöjligheter. Urvalsförädlingen görs i nära samarbete med vattenbruksforskningen och förädlare. Det omfattande odlings- och förädlingsgenetiska mätningmaterial som arbetet genererar utnyttjas även vetenskapligt. Omkring 80 procent av all regnbåge som odlas i Finland härstammar från det urvalsförädlingsprogram för regnbåge som genomförts på Lukes fiskodlingsanläggning i Tervo. Förädlingsprogrammet är nu inne på nionde generationen. När det gäller siken har Naturresursinstitutets urvalsförädlingsprogram fortgått i fyra generationer och den inhemska utnyttjandegraden har precis börjat öka. Privata företag drar också nytta av expertisen som finns om urvalsförädling när de planerar och riktar in sina egna urvalsprogram.



**Diagram 7. Mängden utplanterade fiskarter i olika storleksklasser 2014.**

### Fiskbeståndens genetiska resurser

Naturresursinstitutets levande fiskgenbank består av sammanlagt 60 odlade bestånd av 19 fiskarter/former. Odlingens omfattning och art- och beståndsutbudet har etablerats på den nuvarande nivån redan för ett par decennier sedan på grund av de regionala skillnaderna i fiskbeståndens tillstånd, efterfrågan på rom och yngel och lokalernas omfattning. Det senaste nya fiskbeståndet av de ursprungliga finska fiskarterna (insjööring från Svartån) har börjat odlas 2017. En ny rysk sikart, vitlaxen, importerades till Finland 2010 för matproduktion, och romproduktionen inleddes hösten 2015. Olika intressentgrupper kommer ständigt med förslag på nya fiskbestånd som borde odlas för att utvidga den levande fiskgenbanken. Med de nuvarande resurserna har bara bestånd av de mest hotade arterna valts ut. Nya verksamhetssätt kan i framtiden göra det möjligt att öka mängden bestånd något, men det beror dock på hur många odlingsanläggningar som finns och vilka resurser som finns i fortsättningen. Att börja odla ett nytt fiskbestånd är en långvarig process som på ett avgörande sätt beror på fiskbeståndets tillstånd och på vilka metoder som används för att ta det tillvara (kapitel 4.3.1.). Det nya fiskbeståndet uppnår romproduktionsålder inom 3–10 år efter att tillvaratagandet har inletts. Uppföljningen av den genetiska mångfalden och ursprunget hos den levande fiskgenbanken görs med hjälp av DNA-analyser med mikrosatellit. För att säkerställa att den ärftliga mångfalden upprätthålls har man i odlingsverksamheten infört ett kvalitetssystem (1999) och en verksamhetsmodell för upprätthållande av fiskars mångfald (2008).

Fiskarnas mjölkebankar innehåller de mest värdefulla och mest hotade fiskarterna och fiskbestånden i Finland. I mjölkebanken finns mjölke från 3 214 individer från 42 bestånd av 12 fiskarter/former. Mjölkebanken bör utvidgas genom att frysa ner mjölke från flera individer av fiskarter och fiskbestånd som redan finns bevarade och från andra hotade

fiskbestånd. Det har inte gjorts några heltäckande genetiska bestämningar av de individer som finns sparade i mjölkebanken eftersom anslagen är begränsade. Än så länge har den nedfrysta mjölken funktion efter långvarig förvaring bara testats i enskilda fall och till exempel gav fryst mjölke från röding från Kuolimo hösten 2013 nästan lika bra resultat vid befruktningarna som färsk mjölke. Den frysta mjölken kvalitet påverkas av hur mogen fiskens mjölke är när den mjölkas och om själva mjölkningen sker på optimalt sätt. Det finns anvisningar för hur mjölke ska tas tillvara och frysas ned

#### 4.4.2 Tillgänglighet

Med hjälp av lekfiskbestånden i en levande fiskgenbank produceras befruktad rom som används direkt för utplantering eller som föds upp till olika stora yngel för utplantering. Rommen ger även intäkter vid försäljning som täcker en del av genbankens utgifter. Det finns en del efterfrågan på rom i andra länder också, vilket underlättar verksamhetens finansiering. Volymen på den utländska efterfrågan kan dock variera, och försäljningen kan endast grunda sig på produktion av lekfiskbestånd som har dimensionerats för andra målsättningar, och därmed på rom som det för tillfället inte finns någon inhemsk efterfrågan på.

För att trygga bevarandet av det genetiska materialet i mjölkebanken krävs säker förvaring i flytande kväve och riskerna med bevarandet ska kunna minskas genom att föra över fryskärnen till en större förvaring med större lager av flytande kväve. Samtidigt bör man centralisera mjölken från separata frysar med flytande kväve till större tankar som är lättare att fylla och som övervakas med tekniska sensorer. Den grundläggande fördelningen ska dock följa den nuvarande modellen, vilket innebär att samma identiska genetiska material ska finnas sparad på två olika fysiska platser. Mängden nedfryst mjölke har dimensionerats för de egna behoven av att expandera lekfiskstimmen och i nuläget kan den inte utnyttjas kommersiellt. Eventuell försäljning av mjölke består därmed av leveranser av färsk eller i specialfall frusen mjölke från hanfiskar i genbanken.

#### Matfiskproduktion och förädling

Regnbåge är den viktigaste odlade matfiskarten i Finland och den nationella vattenbruksstrategin försöker utöka produktionen av den. Odlingen av sik har jämnats ut till cirka 1 000 ton, men den har också förutsättningar att växa. Man har redan länge försökt utöka de fiskarter som finns inom matfiskproduktionen för att regnbågen inte ska vara så dominerande. Nya arter som odlas som matfisk är stör, röding, öring, gös och harr. Den senaste arten i produktionen av matfisk är vitlax, men den kommersiella produktionen har knappt börjat. Inom ramen för EU:s förordning om främmande arter (Rådets förordning (EG) 708/2008) går det att införa nya arter för odling i Finland efter noga övervägande. Lukes fiskodlingsanläggning i Laukas har en enhet för fiskkarantän där nya arter kan införas, eller så kan tidigare infört utländskt odlingsmaterial kompletteras på ett sätt som är säkert för fiskhälsan.

Sedan 1992 har urvalsförädlingen av fisk skötts vid Lukes fiskodlingsanläggning i Tervo. I urvalsförädlingen förbättras fiskarnas tillväxt-, kvalitets- och hälsoegenskaper. I urvalsförädlingen av regnbåge är man uppe i nionde generationen av KASVU-linjen (snabb tillväxt) och sjätte generationen av MARTO-linjen (sen könsmognad). I den urvalsförädling som 1998 inleddes för sik inleds snart fjärde generationen. Privata odlingsföretag har egna urvalsprogram i synnerhet för regnbåge, sik och gös. Urvalsförädlingen av regnbåge har förbättrat fiskarnas tillväxt under programperioden med uppskattningsvis 40 procent och förändrat andra egenskaper i önskad riktning.

## 4.5 Forskning som stöder arbetet med fiskgenetiska resurser

### 4.5.1 Organisation

Naturresursinstitutets vattenbruk, fiskforskning och förädling har ett tätt samarbete inom ramen för förädlingsprogrammen för regnbåge och sik, och i de inhemska och internationella projekt som bygger på dem. Vattenbruket har stått för odlingen av förädlingsmaterialet och finansieringen av verksamheten i urvalsförädlingsprogrammen. Fiskforskningen har delvis genom separat finansiering ansvarat för molekylgenetiska undersökningar och forskningsprojekt om fiskodling. Förädlingsforskningen har ansvarat för bedömningen av urvalsprogrammets förädling. Både vilda och odlade fiskpopulationer har varit föremål för forskningen. I Naturresursinstitutets urvalsförädlingsprogram och program för att utveckla odlingen av lekfiskbestånd har molekylgenetisk forskning använts bland annat för att placera in individerna i förädlingsprogrammet i ett stamträd, identifiera föräldrarna och för att fastställa individers släktskapsgrad.

Molekylgenetiska undersökningar av fiskar har genomförts som ett campussamarbete mellan Naturresursinstitutet och institutionen för lantbruksvetenskap vid Helsingfors universitet genom ett avtal om köpta tjänster. Laboratoriet har utrustats med hjälp av gemensamma anskaffningar av utrustning. Analysverksamheten ska flytta till Lukes verksamhetsställe i Jockis under 2018.

### 4.5.2 Genetiska undersökningar av vild fisk

Genetiska undersökningar av vild fisk genomförs i samarbete med både internationella och nationella aktörer. Den genetiska forskningen om Östersjölaxen genomförs i samarbete med alla länder kring Östersjön. I synnerhet analysen av beståndens andel av laxfångsterna görs som kontinuerlig årlig uppföljning i samband med ett provtagningsprogram som EU finansierar. Resultaten rapporteras i en årlig rapport från Internationella havsforskningsrådets (ICES) laxarbetsgrupp (WGBAST). Nationella undersökningar som styr bevarandet av vilda fiskbestånds genetiska resurser genomförs i samarbete med

inhemska aktörer inom fiskenäringen (JSM, NTM-centralerna och fiskerimyndigheter och föreningar) och Naturresursinstitutets egna forskare. Genetisk information behövs och används regelbundet för att prioritera fiskbestånd som ska bevaras, och för att utarbeta strategier för bevarande och verksamhetsprogram som syftar till att maximera bevarandet av mångfalden, utredningar av fiskbeståndens ursprung och ursprunglighet, samt uppföljning av bevarandet av den genetiska mångfalden.

### 4.5.3 Effektivitet

Den genetiska forskningen ger information om fördelningen av den ärftliga mångfalden på olika nivåer både i vilda och odlade fiskbestånd. Med hjälp av den kan man därmed styra verksamheten som syftar till att bevara de genetiska resurserna både hos vilda och odlade fiskbestånd så att den så effektivt om möjligt bevarar arternas ursprungliga ärftliga mångfald på lång sikt. Med hjälp av genetisk forskning kan man bland annat identifiera de fiskbestånd som är mest ursprungliga och de rikaste ärftligt sett och bevara dem. Med hjälp av odling stöds ofta även de genetiska resurserna hos fiskbestånd som förekommer i det vilda, och då måste också de genetiska resurserna hos beståndet i det vilda vara kända för att hantera helheten och planera tyngdpunkten i odlingen. Därmed är det delvis nödvändigt att känna till vilda fiskbestånds genetiska struktur även för att kunna planera vilka fiskar som ska odlas och för att planera genomförandet av odlingen. Den genetiska forskningen främjar iakttagelsen av fiskbeståndens ärftliga mångfald i beslutsfattande som rör vården av fiskbestånden och därmed också bevarandet av den i fiskbestånden. Utifrån den genetiska informationen och även på teoretisk grund skapas strategier för att bevara och vårda fiskbestånd. Med hjälp av genetisk forskning kan man också identifiera de mest värdefulla och mest hotade vilda fiskbestånden och därmed fiskbestånd som är viktiga för regleringen av fisket och även styra fisket av dem på olika sätt.

Genetisk forskning säkerställer i regel odlade fiskbestånds genetiska ursprung, deras genetiska kvalitet och även att den ärftliga mångfalden bevaras i lekfiskbestånden i fortsättningen. De genetiska metoderna används även effektivt i fiskodlingen för att förhindra att släktskapsgraden ökar för mycket i odlingsstimmen.

I programmen för urvalsförädling av fisk behövs genetisk forskning och den kan användas på många sätt. I synnerhet för fisk är det bra att kunna identifiera individer genetiskt eftersom det inte finns något annat sätt att identifiera dem individuellt, och de märks inte med individuella märkningar när de är små. En genetisk individuell identifiering gör det möjligt att utreda släktskap bland omärkta fiskar i samband med märkning som genomförs senare. På det sättet kan urvalsförädlingsprogrammets verksamhet effektiviseras.



#### 4.5.4 Forskningsämnen

Inom fiskgenetiken undersöks förekomsten av ärftlig mångfald hos fiskarter som är betydande ekonomiskt, och nyttjandet av denna information i strategier för att bevara mångfalden, i identifieringen av fiskbestånd och fiskindivider, i planeringen av fiskereglering och i fiskodling. Med hjälp av forskningen kan man bland annat utreda populationernas genetiska struktur, mängden genetisk mångfald, differentieringsgrad, ursprung, genetiskt effektiv storlek och släktskapsgrad. Den information forskningen ger upphov till behövs som grund för de åtgärder som genomförs för att bevara fiskarterna och fiskbeståndens mångfald.

Naturresursinstitutet har numera tillgång till ett standardset för en global DNA-mikrosatellit med 15 genlocus för nio fiskarter, det vill säga för undersökningar av lax, öring, röding, sik, siklöja, harr, vitlax, regnbåge och gös.

#### 4.5.5 Utvecklingsförslag

Planen för omorganisering av statens vattenbruk och Vattenbruksstrategin 2022 styr utvecklingen av Naturresursinstitutets odlingsverksamhet som vattenbruket organiseras utifrån.

Vattenbrukets verksamhet styrs av mjölkebanksprogrammet, odlingsbestandsregistret och verksamhetsmodellerna för bevarande av fiskbestånd uppdateras och målsättningarna i dem ses över så att de motsvarar riktlinjerna i programmet för fiskgenetiska resurser. I bevarandet av lekfiskstim av de mest hotade och mest fåtaliga fiskbestånden införs inom ramen för finansieringen individuell märkning av lekfiskar som är mer omfattande än tidigare och DNA-analyser för att göra befruktningarna mer exakta.

Omfattningen av det material som bevaras i mjölkebanken ska kompletteras genom att spara fler individer från fiskarter och fiskbestånd som redan finns i den och utvidga materialet genom att spara mjölke från nya bestånd. Bevarandet av fiskarnas mjölkebank i samband med större banker ska utredas för att förbättra riskhanteringen och få till kostnadsinbesparingar. Mjölkebankuppgifterna är nu sparade som Excel-filer och överföringen av dem till en lämplig databas utreds.

Resultat från genetiska analyser av både vilda fiskar och odlade fiskar bör samlas in i en egen DNA-databas för kommande bruk. För de mest hotade fiskarter som kräver bevarandeåtgärder ska det finnas en riksomfattande genetisk utredning för de olika vattendragen så att bevarandet av dessa arters genetiska resurser kan tryckas, antingen i det vilda eller genom odling eller genom att kombinera dem båda. Det finns elva sådana arter eller bestånd. Av dem har redan laxbestånden i Östersjön och Ishavet (2) utretts väl, liksom insjölaxen och rödingen i Saimen som man känner till tillräckligt väl (2). Det behövs ingen sådan här kartläggning av ålen eftersom det inte förekommer flera bestånd av den i Finland (1). Utredningen av havsöringsbestånden är väldigt omfattande, i synnerhet längs

Finska vikens kust har den utretts väl (1) men kartläggningen borde utvidgas till Bottniska viken. Havsharren är så ovanlig att det sannolikt är svårt att göra en genetisk utredning av de vilda bestånden utan att äventyra de sista reproduktiva populationerna (1). Det har gjorts flera separata utredningar av sydfinsk insjööring, men än så länge finns inget heltäckande sammandrag av dem. Även kartläggningen av sikbestånden är bara påbörjad. Kartläggningen av aspsik samt havslevande sandsik och älvsik bör göras så snart som möjligt för att få en helhetsbild av tillståndet för dessa sikformers genetiska resurser och för att stärka odlingsplanerna.

## 5 Litteratur

### 5.1 Kulturväxtgenetiska resurser

#### Etablering av programmet för växtgenetiska resurser och anvisningar för långtidsförvaring

- Finlands nationella program för jord- och skogsbrukets växtgenetiska resurser JSM:s publikationer 12/2001. 100 s. ISBN 952-453-063-5.
- Aaltonen, M., Antonius, K., Hietaranta, T., Karhu, S., Kinnanen, H., Kivijärvi, P., Nukari, A., Sahramaa, M., Tahvonen, R., Uosukainen, M. 2006. Suomen kansallisten kasvigeenivarojen pitkäaikaissäilytysohjeet: Hedelmä- ja marjakasvit. Maa- ja elintarviketalous 89. 158 s.
- Aaltonen, M., Antonius, K., Juhanaja, S., Järvelin, V., Laamanen, J., Nukari, A., Peräinen, R., Sahramaa, M., Uosukainen, M., Uusitalo, M. 2006. Suomen kansallisten kasvigeenivarojen pitkäaikaissäilytysohjeet: Viherkulttuurien kasvit. Maa- ja elintarviketalous 91. 253 s.
- Ahokas, H., Galambosi, B., Kairikko, H., Kallela, M., Sahramaa, M., Suojala-Ahlfors, T., Valo, R., Veteläinen, M. 2006. Suomen kansallisten kasvigeenivarojen pitkäaikaissäilytysohjeet: Vihannes-, yrtti- ja rohdoskasvit. Maa- ja elintarviketalous 85. 99 s.

#### Sammanställda strategier och rapporter som beskriver verksamheten

- FAO 2010. The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome. 370 p. ISBN 978-92-5-106534-1.
- FAO. 2014. Genebank standards for plant genetic resources for food and agriculture. 166p. E-ISBN 978-92-5-108262-1 (pdf)
- Veteläinen M., Hulden, M. and T. Pehu. 2008. State of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture in Finland – Second Finnish National Report (for FAO). MMM publications 5/2008. 44 p. ISBN 978-952-435-2.
- Veteläinen, M. (red.). 2008. Suomen kansallinen kasvigeenivaraohjelma suojelutyön tukena 2003-2008 MTT:n selvityksiä 165. 55s. ISBN: 978-952-487-207-2.
- Kiviharju, E. (red.). 2014. Viljelykasvien geenivarat talteen ja käyttöön – Suomen kansallisen kasvigeenivaraohjelman 10-vuotisseminaarin (29.8.2013) satoa. MTT Raportti 139, 117s. ISBN 978-952-487-531-8.
- Nukari, A. and Uosukainen, M. 2007. Cryopreservation in the Finnish national germplasm programme for horticultural plants. Advances in horticultural science 21 4: 232–234.
- Juhanaja, S., Hartikainen, M., Uosukainen and M., Kiviharju, E. 2013. Koristekasvien geenivarojen säilytysstrategia. MTT Raportti 123: 18 p.
- Fitzgerald, H. 2013. The National crop wild relative strategy report for Finland. MTT Report 121.
- Heinonen, M. (red.). 2009. Maatiais- ja villikasvien ylläpitoviljely Suomessa. Maa- ja elintarviketalous 144, 102 s. ISBN 978-952-487-230-0.

### 5.2 Skogsträdens genetiska resurser

#### Första programmet för växtgenetiska resurser

- Finlands nationella program för jord- och skogsbrukets växtgenetiska resurser JSM:s publikationer 12/2001. 100 s. ISBN 952-453-063-5.

## Pan-Europeiska strategin och utvecklingen av den

- Aravanopoulos, F.A., Tollefsrud, M.M., Graudal, L., Koskela, J., Kätzel, R., Soto, A., Nagy, L., Pilipovic, A., Zhelev, P., Božić, G. and Bozzano, M. 2015. Development of genetic monitoring methods for genetic conservation units of forest trees in Europe. European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN), Bioversity International, Rome, Italy. xvi+55 p.
- de Vries, S.M.G., Alan, M., Bozzano, M., Burianek, V., Collin, E., Cottrell, J., Ivankovic, M., Kelleher, C. T., Koskela, J., Rotach, P., Vietto, L. and Yrjänä, L. 2015. Pan-European strategy for genetic conservation of forest trees and establishment of a core network of dynamic conservation units, European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN), Bioversity International, Rome, Italy.
- Lefèvre, F., Koskela, J., Hubert, J., Kraigher, H., Longauer, R., Olrik, D. C., Schüler, S., Bozzano, M., Alizoti, P., Bakys, R., Baldwin, C., Ballian, D., Black-Samuelsson, S., Bednarova, D., Bordács, S., Collin, E., de Cuyper, B., de Vries, S. M., Eysteinnsson, T., Frýdl, J., Haverkamp, M., Ivankovic, M., Konrad, H., Koziol, C., Maaten, T., Notivol Paino, E., Öztürk, H., Pandeva, I. D., Parnuta, G., Pilipović, A., Postolache, D., Ryan, C., Steffenrem, A., Varela, M. C., Vessella, F., Volosyanchuk, R. T., Westergren, M., Wolter, F., Yrjänä, L., Zariņa, I. 2013. Dynamic Conservation of Forest Genetic Resources in 33 European Countries 2013, Conservation Biology 27(2):373—384.

## Europeiska minimikrav för enheter för *in situ*-skydd

- Koskela, J., Lefèvre, F., Schueler, S., Kraigher, H., Olrik, D. C., Hubert, J., Longauer, R., Bozzano, M., Yrjänä, L., Alizoti, P., Rotach, P., Vietto, L., Bordács, S., Myking, T., Eysteinnsson, T., Souvannavong, O., Fady, B., De Cuyper, B., Heinze, B., von Wühlisch, G., Ducousso, A., Ditlevsen, B. 2013. Translating conservation genetics into management: pan-European minimum requirements for dynamic conservation units of forest tree genetic diversity, Biological Conservation 157:39-49.

## FAO

- The State of the World's Forest Genetic Resources (SOW-FGR). 2014. FAO. 304.

<http://www.fao.org/3/a-i3825e/i3825e01.htm>.

- FAO State of the Forest Genetic Resources in Finland. 2011. red. Mari Rusanen. Ministry of Agriculture and Forestry & Finnish Forest Research Institute (Metla). 1/2012.

## Politiskt sammandrag

- Bouillon, P., Hubert, J., Bakkebo Fjellstad, K., Rusanen, M., Zavrl Bogataj, A., Olrik, D.C., Bordács, S., Longauer, R., Paitaridou, D., Kõiv, K., Koskela, J., Orlovic, S., Black-Samuelsson, S. and Wolter, F.. 2015. The implications of global, European and national policies for the conservation and use of forest genetic resources in Europe. European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN), Bioversity International, Rome, Italy. xii and 42 p.

## Nyttjande av genetiska resurser och klimatförändringen

- Kelleher, C. T., de Vries, S.M.G., Baliuckas, V., Bozzano, M., Frýdl, J., Gonzalez Goicoechea, P., Ivankovic, M., Kandemir, G., Koskela, J., Koziol, C., Liesebach, M., Rudow, A., Vietto, L., and Zhelev Stoyanov P. 2015. Approaches to the Conservation of Forest Genetic Resources in Europe in the Context of Climate Change. European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN), Bioversity International, Rome, Italy. xiv+46 pp.
- Konnert, M., Fady, B., Gömöry, D., A'Hara, S., Wolter, F., Ducci, F., Koskela, J., Bozzano, M., Maaten, T. and Kowalczyk, J. 2015. Use and transfer of forest reproductive material in Europe in the context of climate change. European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN), Bioversity International, Rome, Italy. xvi and 75 p

## 5.3 Husdjursgenetiska resurser

- Bennewitz, J., Kantanen, J., Tapio, I., Li, M. H., Kalm, E., Vilkki, J., Ammosov, I., Ivanova, Z., Kiselyova, T., Popov, R., Meuwissen, T. H. E. 2006. Estimation of breed contributions to present and future genetic diversity of 44 North Eurasian cattle breeds using core set diversity measures. Genetics Selection Evolution 38: 201–220.
- Bläuer, A. 2015. Voita, villaa ja vetoeläimiä. Karjan ja karjanhoidon historia Suomessa. Karhunhammas 17. Arkeologi, Åbo universitet.
- Bruford MW, Ginja C, Hoffmann I, Joost S, Orozco-terWengel P, Alberto FJ, Amaral AJ, Barbato M, Biscarini F, Colli L, Costa M, Curik I, Duruz S, Ferencaković M, Fischer D, Fitak R, Groeneveld LF, Hall SJ, Hanotte O, Hassan FU, Helsen P, Iacolina L, Kantanen J, Leempoel K, Lenstra JA, Ajmone-Marsan P, Masembe C, Megens HJ, Miele M, Neuditschko M, Nicolazzi EL, Pompanon F, Roosen J, Sevane N, Smetko A, Štambuk A,

- Streeter I, Stucki S, Supakorn C, Telo Da Gama L, Tixier-Boichard M, Wegmann D, Zhan X. 2015. Prospects and challenges for the conservation of farm animal genomic resources, 2015–2025. *Frontiers in Genetics* 6:314.
- FAO. 2007. Global Plan of Action for Farm Animal Genetic resources and the Interlaken Declaration. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome, Italy. 37 s.
- FAO. 2015. The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, Rome, Italy. 562 s.
- Fulton, J. E., Berres, M. E., Kantanen, J., Honkatukia, M. 2017. MHC-B variability within the Finnish Landrace chicken conservation program. *Poultry Science* 96: 3026–3030.
- Groeneveld L.F., Gregusson S., Guldbrandsen B., Hiemstra S.J., Hveem K., Kantanen J., Lohi H., Stroemstedt L., Berg P. 2016. Domesticated animal biobanking: land of opportunity. *PLOS Biology* 14(7): e1002523
- Kantanen, J., Olsaker, I., Holm, L-E., Lien, S., Vilkki, J., Brusgaard, K., Eythorsdottir, E., Danell, B., Adalsteinsson, S. 2000. Genetic diversity and population structure of 20 North European cattle breeds. *Journal of Heredity* 91, 6: 446–457.
- Kantanen J., Lövendahl P., Strandberg E., Eythorsdottir E., Li M-H., Kettunen-Präbel A., Berg P., Meuwissen T. 2015. Utilization of farm animal genetic resources in a changing agro-ecological environment in the Nordic countries. *Frontiers in Genetics* 6: 52
- Li, M-H., Tapio, I., Vilkki, J., Ivanova, Z., Kiselyova, T., Marzanov, N., Činkulov, M., Stojanović, S., Ammosov, I., Popov, R., Kantanen, J. 2007. Genetic structure of cattle populations (*Bos taurus*) in northern Eurasia and the neighboring Near Eastern regions: implications for breeding strategies and conservation. *Molecular Ecology* 16 (18): 3839–3853.
- Li M-H., Strandén I., Tiirikka T., Sevón-Aimonen M.-L., Kantanen J. 2011. A comparison of approaches to estimate the inbreeding coefficient and pairwise relatedness using genomic and pedigree data in a sheep population. *PLOS ONE* 6, 11: e26256.

## 5.4 Fiskgenetiska resurser

- Hyytinen, L., Makkonen, J., Munne, P., Piironen, J., Poikola, K., Pursiainen, M., Turunen, T. 2006. Saimaannierien toimenpideohjelma, Kuolimon nieriän elvyttäminen ja luonnossa lisääntyvän, kalastusta kestävä saimaannieriäkannan palauttaminen. Jord- och skogsbruksministeriet, Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 80/2006. 52 s.
- Kaijomaa, V-M., Munne, P., Piironen, J., Pursiainen, M., Turunen, T. 2003. Järvilohistrategia. Saimaan järvilohikannan säilymisen ja kestävä käytön turvaaminen. Jord- och skogsbruksministeriet, Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 66/2003. 52 s.
- Kaijomaa, V-M., Turunen, T., Peura, H 2011. Saimaan järvilohen hoito-ohjelma. Norra Karelen närings-, trafik- och miljöcentralen publikationer 3/2011. 30 s.
- Kansallinen lohi- ja meritaimenstrategia 2020 Itämeren alueelle. Jord- och skogsbruksministeriet, 2/2015. 21 s.
- Keränen, P. A. 2015. Meriharjuksen hoitosuunnitelma, Osa 1. Meriharjuskannan hoidon ja suojelun tausta, Osa 2. Tavoitteet ja toimenpiteet. Forststyrelsens naturskyddspublikationer. Serie C 000. 100 s.+54 s.
- Lempinen, P. 2001. Suomenlahden meritaimenkantojen suojelu- ja käyttösuunnitelma. Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskuksen kalatalousyksikkö, Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 52/2001. 142 s.
- Piironen, J., Heinimaa, P. 1998. Preservation Programs for Endangered Fish Stocks in Finland. In: Harvey, B., Ross, C., Greer, D. and Carolsfeld, J. (Ed.). Action before extinction: an international conference on conservation of fish genetic diversity. Proceedings of a conference held Feb. 16-18 1998 in Vancouver, British Columbia, Canada. 105–113

## **Del III. Förvaltning av genresurserna på Åland**

### **1 Sammanfattning över arbetet med bevarandet av de genetiska resurserna på Åland**

Behörigheten vad gäller genresurserna är delad mellan finska fastlandet, här även benämnt riket, och Åland. Således hör förvaltningen, odlingen och produktionen av genresurserna till Ålands behörighet, vilket även omfattar egen lagstiftning inom området samtidigt som många delar av rikslagstiftning direkt berör Åland.

## 2 Kulturväxtgenetiska resurser

### Nuläge och prioriteter

Målet för Ålands del är att på lång sikt bevara och hållbart nyttja växters genetiska mångfald även på Åland. En genbank finns i Ålands landskapsregerings ägo, belägen på ett landskapsägt markområde, förvaltat av Landskapets fastighetsverk. I den aktuella genbanken finns gamla sorter av fruktträd och bärbuskar insamlade på olika håll på Åland. Genbanken var tidigare en del av den numera nedlagda Ålands försöksstation. Även på Åland är stärkt skydd av grödors vilda släktingar under arbete. Dessutom kartläggs existensen av vissa gamla spannmålssorter och möjligheterna till att bedriva uppförökning och odling av dessa i större skala. Programmet för kulturväxtgenetiska resurser inventerar, karakteriserar och upprätthåller grödors genetiska mångfald och sparar information om den, främjar säker användning, evaluering, tillgänglighet och hållbart nyttjande av genetiska resurser, främjar om möjligt undervisningen och rådgivningen om växtgenetiska resurser och den allmänna kännedomen om genetiska resurser samt sköter om nationella och internationella expertuppgifter som har att göra med de växtgenetiska resurserna inom sitt verksamhetsområde. Naturresursinstitutet ansvarar för koordineringen av det nationella programmet för kulturväxtgenetiska resurser.

### Viktiga avtal och strategier

Syftet är att uppfylla de krav som finns i konventionen om biologisk mångfald (CBD, 1992), fördraget om växtgenetiska resurser (IT-PGRFA, 2004) och förbindelsen till handlingsprogrammet för växtgenetiska resurser (GPA, 1996, 2011). Likaså är arbetet kopplat till bland annat EU:s strategi för biologisk mångfald 2020, Aichimålen för biologisk mångfald 2020 och verkställandet av FN:s mål för hållbar utveckling 2030 och beaktande av det lokala i den nationella livsmedelsstrategin 2030. Även Finlands handlingsprogram för bevarande och hållbart nyttjande av den biologiska mångfalden 2013–2020 beaktas. Dessutom beaktas utvecklings- och hållbarhetsagendan för Åland.



## Skydd och bevarande

Förutom det som i Genresursprogrammet för Finland beskrivs om bevarandet av genetiska resurser för sädesslag, gräs-, balj- och oljeväxter samt potatis som bevaras i Nordiskt Genresurscenter NordGen i Sverige finns på Åland behov att kartlägga vilket genetiskt material av framförallt sädesslag som finns på Åland men som det är osäkert huruvida det finns bevarat genom de finska eller svenska resurserna.

Genetiska resurser från vissa trädgårdsväxter som produceras vegetativt bevaras i huvudsak i form av samlingarna av växtgenetiska resurser i genbanken i Ingby. Samarbetsprojekt för förvaltning och utveckling av bevarandet av dessa resurser är under arbete. Landskapsregeringen fungerar som ansvarig och koordinator för bevarandet.

Inventering av samlingarna med växtgenetiska resurser i genbanken har påbörjats. Ett kommande projekt är att efterlysa växtstammar som eventuellt har utgått från genbanken. Även bland prydnadsväxterna finns det flera grupper där insamling och åtgärder för bevarande behöver organiseras.

På sik behöver saknade uppgifter om växterna i de åländska samlingarna av genetiska resurser förs in i NordGens databas SESTO där de blir en del av det internationella genbanksystemet och den europeiska virtuella genbanken (AEGIS, A European Genebank Integrated System) som Finland anslöt sig till 2010. Aktörerna i programmet för växtgenetiska resurser är aktiva i nätverket av europeiska samarbetsnätverket för växtgenetiska resurser, som främjar samarbete mellan genresursprogram.

## Hållbart nyttjande och tillgänglighet

Genom att undersöka växtförädling och genetiska resurser främjas anpassningen av jordbruket och trädgårdsnäringen till klimatförändringen och därigenom tryggas livsmedelsförsörjningen och försörjningsberedskapen. Arbetet med de växtgenetiska resurserna har som mål att se till att grödornas mångfald finns att tillgå för ändamål som nyttjar genetiska resurser på ett hållbart sätt, såsom sortförädling, forskning och produktifiering. För att de växtgenetiska resurserna ska kunna användas effektivare behöver det också satsas mera på att analysera deras praktiska betydelse. Dessutom borde metoder utvecklas för att främja den ekonomiska livskraften hos produkter som bygger på lokala genetiska resurser och uppmuntra försäljningsverksamhet som främjar underhållet av genetiska resurser. Genom att använda lantsorter och gamla grödor säkerställer man att de fortsätter att odlas. Odlingstöd som uppmuntrar odling av ursprungsväxter bör införas och utvecklas även på Åland. Information som har samlats in om växt kollektiv och sorters ursprung och historia kan utnyttjas i marknadsföringen av produkter. Samarbetsprojekt håller på att utvecklas kring vissa växtgenetiska resurser där genbanksmaterial och frukter används för framställning av olika typer av livsmedel.

Rättvis och opartisk fördelning av nyttan med tillgången på och användningen av de växtgenetiska resurserna inom jordbruket fastställs genom fördraget om växtgenetiska resurser (IT-PGRFA).

De kulturväxtgenetiska resurssamlingar som bevaras på Åland är inte offentliga och tillgängligheten är inte heller organiserad ännu. Det behövs praxis för utlämningsavtal och för att ordna tillgängligheten till växtmaterial. Tillgängligheten ska i första hand organiseras genom kontrollerad plantproduktion. Som ett led i den här processen för att hantera skadegörare görs anvisningar upp för de växtsjukdomar och skadedjur som definieras i lagstiftningen om växters sundhet.

Framförallt vissa odlare inom spannmålsproduktionen och äppelodlingen har gjort ett viktigt arbete för att upprätthålla och tillhandahålla gamla lokala sorter och mångfald av grödor

## Forskning

Insamling, evaluering, bevarande, utveckling av bevarandemetoder samt databaser behöver utvecklas och skapas tillgång till. Det är viktigt att stöda bedömningen av egenskaperna hos växtgenetiska resurser, eftersom man med hjälp av dem får information till användaren om genetiska resursers betydelse för förädlingen, genetiken, ekonomin och samhället. Utvecklingen av genetiska identifieringsmetoder för nya arter i omgivande regioner behöver följas upp och utnyttjas i diversitetsanalyser, rationalisering av samlingar och i identifieringen av sorter, kartläggning av genformer samt för att förstå den genetiska bakgrunden till genetiska anpassningsmekanismer och förädlingsegenskaper. Det bör satsas på utvecklingen av skyddsmetoder för genetiska resurser, behov finns även att få tillgång till kryoförvaring av nya grupper, eftersom allvarliga problem med växters sundhet har allmänt uppdagats i fältsamlingarna de senaste åren. Forskning behövs även på Åland som stöd för att organisera datahanteringen av utspridda samlingar och skyddet av vilda växtsläktingar. Den befintliga genbanken för furkträdd och bärbuskar behöver utvecklas för att visa upp växtgenetiska resurser så att den kan i större utsträckning utnyttjas för turism och för att öka medvetenheten om genetiska resurser. Likaså bör de åländska samlingarna av växtgenetiska resurser bli ett sätt att främja kännedomen om grödors mångfald inom fostran och undervisning om hållbar utveckling. .

### 3 Skogsträdens genetiska resurser

#### Nuläge och prioriteter

Huvudsyftet med arbetet med skogsträdens genetiska resurser är att skydda den interna genetiska mångfalden, eftersom artens förmåga att anpassa sig till föränderliga förhållanden genom naturligt urval bygger på mångfald.

Den genetiska mångfalden skyddas antingen på den ursprungliga växtplatsen (*in situ*), i den miljö där populationen har utvecklat sina särdrag eller utanför den ursprungliga växtplatsen (*ex situ*).

#### De viktigaste avtalen och strategierna

De viktigaste programmen som stöder och styr arbetet med skogsträdens genetiska resurser internationellt är FAO:s globala handlingsplan (Global Plan of Action, GPA), för att främja skydd, hållbart nyttjande och utvecklande av skogsträds genetiska resurser, konventionen om biologisk mångfald CBD och FOREST EUROPE-processen med förpliktelser som sköts både nationellt och genom ett samarbete i programmet EUFORGEN. Det nordiska samarbetet inom NordGen berör även Åland. Det åländska skogsbruket omfattas dels av egen lagstiftning och dels av annan lagstiftning som påverkar bedrivandet av skogsbruk, till exempel natur-, miljö- och fornminnesvård. En ny lagstiftning om stöd för hållbart skogsbruk trädde i kraft den 1 juli 2015 och en ny landskapslag om Ålands skogsvårdsförening trädde i kraft den 1 juli 2016. Riksförfattningar är tillämplig genom blankettlagstiftning vad gäller skogsodlingsmaterial. Det nya skogsbruksprogrammet SkogsÅland 2027, Skogen-Näring för ett hållbart Åland är ett viktigt strategidokument.

#### Skydd och bevarande

Kännedom finns om en del lokala stammar av olika skosträdarter. Landskapsregeringens markområden förvaltas av Landskapets fastighetsverk och möjligheter finns att arbeta för bevarandet av olika lokala stammar av skogsgenetiska resurser inom landskapets

skogsförvaltning. Ingen ersättning och inga juridiskt bindande avtal ingås idag för genresskogar som ligger på privata markägares mark. .

### Hållbart nyttjande och tillgänglighet

Den åländska skogslagstiftningen bygger på principen om hållbart skogsbruk med tre likställda delområden som utgörs av ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet. Skogsträdens genetiska resurser utgör grunden för hållbart skogsbruk men också för vår mångformiga miljö och för den mångsidiga användningen av skogarna.

Skogslagen fastställer kravet på att förnygra skogen och definierar bland annat vilka trädarter som ska används i förnyringen. Handeln med skogsodlingsmaterial regleras också för att säkerställa att den som köper odlingsmaterial har tillgång till korrekta och ändamålsenliga uppgifter för inköpsbeslutet. Genom att övervaka handeln tar man samtidigt hand om den genetiska mångfalden.

Kartläggning av de olika skogsträdslagens lokala stammar och arbete med att utveckla fungerande fröodling av dessa behöver arbetas mera med i fortsättningen.

## 4 Husdjursgenetiska resurser

### Nuläge och prioriteter

Det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser gäller följande djurarter: häst (*Equus caballus*), höna (*Gallus gallus domesticus*), hund (*Canis lupus familiaris*), får (*Ovis aries*), honungsbi (*Apis mellifera*), nötkreatur (*Bos taurus*), ren (*Rangifer tarandus*), svin (*Sus scrofa*) och get (*Capra hircus*) berör även Åland. Till Ålands ansvarsområde hör den del av programmet som berör får eftersom den enda i dag på Åland förekommande endemiska rasen är ålandsfåret. Beroende på arternas nuläge beaktar det nationella programmet för husdjursgenetiska resurser de ursprungliga inhemska raserna och de importerade raser som har etablerats i Finland.

Med hjälp av att följa det finska programmet för husdjursgenetiska resurser försöker man trygga de nationella husdjursgenetiska resurserna för den nuvarande och framtida jordbruks- och livsmedelsproduktionen och annat nyttjande. Mångformiga husdjursgenetiska resurser är nödvändiga för husdjursaveln och för forskningen om och utvecklingen av husdjursaveln. De inre genetiska skillnaderna mellan raser och mellan rasens individer utgör den viktigaste resursen för att utveckla djurens egenskaper genom avel och korsningar.

Målet med åtgärderna för bevarandet av de husdjursgenetiska resurserna på Åland är att

1. ursprungsraserna inte ska dö ut och att deras genetiska resurser ska bevaras
2. ursprungsraserna ska upprätthållas på ett ekonomiskt hållbart sätt
3. den genetiska variationen hos husdjursraserna ska förbli så bred som möjligt
4. balanserad utveckling av husdjurens produktionsförmåga och hårdighet har beaktats i förädlingsprogrammen
5. det kunnande och den kunskap som finns om de husdjursgenetiska resurserna ska upprätthållas och utvecklas

## De viktigaste bestämmelserna och strategierna

För Ålands del är viktigt att konstatera att förvaltningen och användningen av de husdjurs-genetiska resurser som finns på Åland enligt självstyrelselagens hör till Ålands behörighet medan själva lagstiftningen inom området är rikets behörighet.

Det finska nationella arbetet med husdjursgenetiska resurser grundar sig på två tidigare kommitté- och arbetsgruppsrapporter: ett betänkande från kommissionen för bevarande av husdjursens genetiska variation publicerat 1983 (Kommittébetänkande 1983: 76) och Finlands nationella program för husdjursgenetiska resurser som publicerades 2004 (JSM:s publikationer 17/2004).

Genresurslagen som alltså gäller som sådan på Åland (RP 126/2015) ska verkställa Nagoya-protokollet som stöder FN:s Riokonvention när det gäller genetiska resursers tillgänglighet och rättvis fördelning av nyttorna med dem. Lagen reglerar nyttjandet av genetiskt material för forsknings- och utvecklingsändamål när materialet rör sig från ett land till ett annat.

I planeringen och genomförandet av Finlands nationella program för husdjursgenetiska resurser iakttas även på Åland FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation FAO:s globala handlingsplan för husdjursgenetiska resurser (Global Plan of Action for Animal Genetic Resources; FAO 2007) där fyra huvudsakliga åtgärdsområden ingår: 1) analys och inventering av husdjursgenetiska resurser, 2) hållbart nyttjande, 3) bevarande och 4) politik, institutioner och utveckling av kunskaper som har att göra med husdjursgenetiska resurser.

## Skydd och bevarande

Bevarandet av husdjursgenetiska resurser sker med hjälp av metoderna *in vivo* och *in vitro*. *In vivo*-metoden innebär att de husdjursgenetiska resurserna upprätthålls genom att förädla eller bevara levande husdjurspopulationer. För *in vivo*-bevarande av ursprungsraser har det varit möjligt att få stöd för uppfödning av lantraser som hör till specialstöden för jordbrukets miljöstöd. Ålandsfårens bevarande är baserat på det arbete och de privata be-sättningar som Föreningen Ålandsfåre r.f. arbetar med. Föreningen Ålandsfåret r.f. är den officiella avelsorganisationen för rasen i hela Finland.

Till *in vitro*-metoderna hör att frysa ner handjurs sperma, hondjurs äggceller och embryon i flytande kväve. Tidigare har en del sperma samlats in och insamlingen är planerad att fortsätta. Det går också att frysa ner annan vävnad, såsom blod eller muskler, eller makromolekyler med genetisk information, DNA och RNA. Åland behöver vara delaktig i satsningar som Finland görs för att utveckla insamling och högklassig nedfrysning av genetiskt material från flera husdjursarter.

### Hållbart nyttjande och tillgänglighet

Husdjursgenetiska resurser och genetisk information om dessa resurser behövs för förädling och för forskning och utveckling av husdjursförädlingen. Finlands nationella program för husdjursavel gäller även för Ålands del och iakttar i allmänhet hållbar utveckling och beaktar egenskaper kopplade till djurens sammansättning, hälsa, fertilitet och hårdighet förutom produktionsmängderna. Man försöker likaså förhindra att djuren inom en ras blir för nära besläktade.

På Åland ägs de husdjursgenetiska resurserna in vivo av privatpersoner och avelsorganisationen Föreningen Ålandsfåret r.f. ansvarar för uppföljningen av statusen och förekomsten av de olika bagglinjerna och sammanslutningar. Nyttjandet av husdjursgenetiska resurser för avel, forskning och utveckling förutsätter i allmänhet ett avtal om överföring av en genetisk resurs mellan ägaren och nyttjaren, till exempel en avelsorganisation.

### Forskning

Forskning som har koppling till husdjursgenetiska resurser utförs i samarbete med Naturresursinstitutet, universitet, forskningsinstitut och yrkeshögskolor.



## 5 Fiskgenetiska resurser

### Nuläge och prioriteter

På Åland är det Ålands landskapsregerings ansvar att bevara och vårda de fiskarter som nyttjas ekonomiskt på Åland. Dessa arter bevaras både genom fiskereglering, förvaltning av fiskbestånden och statens vattenbruk, men fiskarternas och fiskbeståndens bevarande påverkas också avsevärt av tillståndet i deras livsmiljö och de förändringar som sker där.

De praktiska arbetet med fiskgenetiska resurser omfattar i första hand de mest utrotningshotade och de ekonomiskt mest värdefulla fiskarterna och fiskbestånden. På Åland finns säkra fynd av 57 fiskarter. De viktigaste fiskarterna ekonomiskt sett på Åland är abborre, gädda, gös, lax och sik. Två kräftarter finns på Åland.

Åland har egen fiskerilagstiftning. I enlighet med lagen om fiske tillkommer fiskerätten med vissa undantag vattenområdets ägare.

Fiskevård innebär att förbättra förhållanden för fisk. En viktig åtgärd är att bevara, upprätthålla och restaurera lek- och uppväxtområden.

Fyra provfischen utförs årligen på Åland.

Ålands fiskodling kläcker och föder upp yngel av havsöring, sik och gädda. Det är främst fiskelag och fiskevårdssammanslutningar som köper ynglen för utplantering i de egna vattenområdena. För yngelproduktionen används i första hand rom från fisk fångad på Åland

### De viktigaste bestämmelserna och strategierna

Fisket och dess utövande regleras i första hand genom landskapslag om fiske (1956:39) i landskapet Åland och landskapsförordning (1957:35) angående verkställighet och tillämpning av landskapslagen om fiske. Fiskeriförvaltningen försöker få nyttjandet av fiskresurser att bli ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbart. Strategins verksamhetsidé är att fiskeriförvaltningen ska trygga fiskbeståndens livskraft, främja hållbart nyttjande av fiskresurser

i samarbete med aktörerna i branschen och skapa förutsättningar för de näringar och det fritidsfiske som bygger på dem. Landskapsregeringen kan besluta om allmänna regleringar, men vattenägaren kan besluta om regleringar på det egna vattenområdet, till exempel att förbjuda fiske på lekområden eller om större minimimått än det lagstadgade.

Fiskevård handlar också om att följa med storleken på valda bestånd för olika arter. Det görs med hjälp av provfisken. Bestånden av abborre och gös följs med årliga provfisken.

## Bevarande

Flera fiskarter har lokala stammar som följs upp. Olika fiskevårdsåtgärder utförs för bevarandet av stammarna samtidigt som arbete med uppfödning och utplantering också ske för några fiskstammar. Nedan en genomgång på artnivå av de i sammanhanget viktigaste arterna.

## Abborre

Abborre är en relativt stationär art, som förökar sig lokalt. Det innebär också att genpoolen för arten är lokal.

Abborre är en kommersiell art, vars fångster rapporteras av yrkesfisket. På Åland finns även en rapportering från inköpare.

Abborre är föremål för årligt provfiske, där trender i antal av beståndet följs med.

## Gädda

Gädda är en stationär art, som förökar sig på Åland. Genpoolen för arten är därmed också lokal.

Gädda är en kommersiell art, vars fångster rapporteras av yrkesfisket. På Åland finns även en rapportering från inköpare.

Yngel av gädda planteras ut av Ålands Fiskodling. Endast lokal moderfisk används vid produktionen.

## Sik

På Åland förekommer två former av sik. Den ena är vandringsik, som uppehåller sig vid Åland under dess vandringar under uppväxttiden. Den förökar sig i älvar främst i norra Finland och Sverige. Den andra är en havslekande sik, som förökar sig lokalt på Åland.

Genpoolen för den här formen är därmed lokal. Yngel av sik planteras ut av Ålands Fiskodling. Endast lokal havlekande sik används vid produktionen.

### Gös

Gös är en stationär art, som förökar sig lokalt. Det innebär också att genpoolen för arten är lokal.

Gös är en kommersiell art, vars fångster rapporteras av yrkesfisket. På Åland finns även en rapportering från inköpare.

Gös är föremål för årligt provfiske, där trender i antal av beståndet följs med.

### Havsöring

Beståndet av havsöring upprätthålls på konstgjord väg på Åland. Ålands Fiskodling producerar och planterar ut yngel över hela Åland. Denna öring härstammar från Dalälven, Storå och Lestijoki. Denna öring förökar sig inte naturligt på Åland, utan lekmogna fiskar kramas på rom och mjölke och förökningen sker konstgjort vid Åland Fiskodling. Numera används endast öring som fångats lokalt för förökningen.

Det förekommer naturlig förökning av havsöring i några små vattendrag. Dessa öringar härstammar från Gotland och togs in år 2004 och 2005. Den här förökningen sker i mycket liten skala.

### Hållbart nyttjande och tillgänglighet

De fiskgenetiska resurser som tillhandahålls av den landskapsägda Ålands fiskodling utnyttjas i stor utsträckning för att trygga och utöka vilda fiskbeståndets förökning.

## Bilaga 1. Finska fröprover som långtidsförvaras i Nordiskt Genresurscenter (SESTO 2016-9-30)

	Sorter	Lantsorter	Förädlings- linjer	Vilda/ förvildade	Övriga	Totalt
<i>Avena sativa</i>	42	17	30		51	140
<i>Avena strigosa</i>					2	2
<i>Elymus caninus</i>				7		7
<i>Elymus fibrosus</i>				4		4
<i>Elymus mutabilis</i>				3		3
<i>Hordeum vulgare</i> ssp. <i>spontaneum</i>			2			2
<i>Hordeum vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i>	86	99	155		3	370
<i>Secale cereale</i>	37	100	13		2	152
<i>Triticum aestivum</i>		7				7
<i>Triticum aestivum</i> ssp. <i>aestivum</i>	37	23	75		1	136
<i>Triticum aestivum</i> ssp. <i>spelta</i>	1	2				3
<b>Totalt</b>						<b>826</b>
<i>Solanum tuberosum</i>	8	2			3	13
<i>Agrostis capillaris</i>	2	4	3	26		35
<i>Agrostis gigantea</i>			1			1
<i>Agrostis stolonifera</i>		2	1	2		5
<i>Alopecurus pratensis</i>		13	1	24	1	39
<i>Anthoxanthum odoratum</i> ssp. <i>odoratum</i>		2		6		8
<i>Bromus inermis</i>	1					1
<i>Dactylis glomerata</i>	2	8	2	1	1	23
<i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>cespitosa</i>		14		15		29
<i>Deschampsia flexuosa</i>		4		6	1	11
<i>Festuca ovina</i>		4		3		14
<i>Festuca pratensis</i>	5	6	1	5	5	22
<i>Festuca rubra</i>	3	9	2	37		51
<i>Galega orientalis</i>				2		2
<i>Lolium perenne</i>	1		4			5
<i>Medicago sativa</i>	1					1
<i>Phalaris arundinacea</i>		2	1	114	19	136
<i>Phleum alpinum</i>		1		1		2
<i>Phleum nodosum</i>				1		1
<i>Phleum pratense</i> ssp. <i>pratense</i>	11	137	2	65	16	231
<i>Poa alpigena</i>						6
<i>Poa pratensis</i>	1	17	1	19		38
<i>Poa trivialis</i>		5		4		9
<i>Trifolium hybridum</i>	1	1	5	3	1	11

	Sorter	Lantsorter	Förädlings- linjer	Vilda/ förvildade	Övriga	Totalt
<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>pratense</i>	5	84		17	2	108
<i>Trifolium repens</i> var. <i>repens</i>	1	6		5	1	13
<i>Vicia cracca</i>		5		2		7
<i>Vicia faba</i>		24	5			29
<i>Vicia faba</i> var. <i>equina</i>	3	2			1	6
<i>Vicia sepium</i>		5		3		8
<b>Totalt</b>						<b>852</b>
<i>Allium cepa</i> var. <i>ascalonicum</i>		5			1	6
<i>Allium cepa</i> var. <i>solaninum</i>		3	46		7	56
<i>Allium sativum</i>		8				8
<i>Allium schoenoprasum</i> var. <i>schoenoprasum</i>			14		14	
<i>Angelica archangelica</i>				9	1	10
<i>Armoracia rusticana</i>					1	1
<i>Brassica napus</i> var. <i>napobrassica</i>	1	5			6	12
<i>Brassica rapa</i> ssp. <i>rapa</i>	1	9		7	1	11
<i>Carum carvi</i>				3		3
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>		1				1
<i>Hablitia tamnoides</i>		1			3	4
<i>Helianthus tuberosus</i>					1	1
<i>Levisticum officinale</i>					2	2
<i>Lycopersicon esculentum</i>		1			2	3
<i>Pisum sativum</i>	2	1	20		5	28
<i>Pisum sativum</i> ssp. <i>sativum</i>	26	1	2		8	37
<i>Pisum sativum</i> var. <i>arvense</i>	3					3
<i>Vicia faba</i> var. <i>faba</i>		1		4		1
<b>Totalt</b>						<b>201</b>
<i>Brassica juncea</i>	1					1
<i>Brassica napus</i> ssp. <i>oleifera</i>	5		4		2	11
<i>Brassica rapa</i> ssp. <i>oleifera</i>	14		3			17
<i>Fagopyrum esculentum</i>		7			1	8
<i>Linum usitatissimum</i>	3				1	4
<b>Totalt</b>						<b>41</b>
<b>Allt totalt</b>						<b>1 920</b>

**Bilaga 2. I tabellen presenteras mängden arter och accessioner som 2017 fanns i de nationella samlingarna av växtgenetiska resurser. De accessioner som har valts ut för långtidsförvaring, de som övervägs och väntar på evaluering och beslut om bevarande samt de som bevaras tillfälligt har specificerats.**

Växtart	Vetenskapligt namn	Antal prover i samlingen (accessioner)			
		godkänd 2017	övervägs 2017	tillfällig 2017	totalt
Fruktar och bär					
bärhäggnispel	<i>Amelanchier alnifolia</i>	0	5	0	5
bäraronia	<i>Aronia Prunifolia</i> -Gruppen	1	0	0	1
liten rosenkvitten	<i>Chaenomeles japonica</i>	16	1	0	17
parksmultron	<i>Fragaria moschata</i>	0	35	0	35
smultron	<i>Fragaria vesca</i>	1	0	0	1
jordgubbe	<i>Fragaria</i> × <i>ananassa</i>	18	0	0	18
havtorn	<i>Hippophaë rhamnoides</i>	5	58	0	63
äpple	<i>Malus domestica</i>	103	33	7	143
purpurapel	<i>Malus Purpurea</i> -Gruppen	3	0	0	3
surkörsbär	<i>Prunus cerasus</i>	7	26	0	33
plommon	<i>Prunus domestica</i>	6	8	0	14
krikon	<i>Prunus domestica</i> , ssp. <i>insititia</i>	1	4	0	5
stäppkörsbär	<i>Prunus fruticosa</i>	1	0	0	1
päron	<i>Pyrus communis</i>	7	32	0	39
svarta vinbär	<i>Ribes nigrum</i>	25	5	0	30
gröna vinbär	<i>Ribes nigrum</i> , gröna bär	4	0	0	4
röda vinbär	<i>Ribes Rubrum</i> -Gruppen	18	3	0	21
krusbär	<i>Ribes uva-crispa</i> & <i>Ribes Uva-crispa</i> -Gruppen	13	1	0	14
äkerbär	<i>Rubus arcticus</i>	4	0	0	4
alläkerbär	<i>Rubus arcticus</i> ssp. × <i>stellarcticus</i>	2	0	0	2
hjortron	<i>Rubus chamaemorus</i>	1	0	0	1
hallon	<i>Rubus idaeus</i>	11	0	0	11
gult hallon	<i>Rubus idaeus</i> f. <i>chlorocarpus</i>	1	0	0	1
	<i>Rubus idaeus</i> × <i>R.allegheniensis</i>	2	0	0	2
skogbjörnbär	<i>Rubus nessensis</i>	1	0	0	1
äkerbärshallon	<i>Rubus</i> x <i>binatus</i>	4	0	0	4
kanadensiskt blåbär	<i>Vaccinium angustifolium (brittonii)</i>	2	0	2	4
hybridblåbär	<i>Vaccinium</i> Angustifolium -Gruppen	5	1	0	6
amerikanskt blåbär	<i>Vaccinium corymbosum</i>	2	1	0	3
odon	<i>Vaccinium uliginosum</i>	0	1	0	1
lingon	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	0	0	1
Totalt		265	214	9	488

Växtart	Vetenskapligt namn	Antal prover i samlingen (accessioner)			
		godkänd 2017	övervägs 2017	tillfällig 2017	totalt
Grönsaker					
pepparrot	<i>Armoracia rusticana</i>	26	1	0	27
potatislök	<i>Allium Aggregatum</i> -Gruppen	24	2	0	26
schalottenlök	<i>Allium Ascalonicum</i> -Gruppen	3	0	0	3
vitlök	<i>Allium sativum</i>	0	7	0	7
skogslök	<i>Allium scorodoprasum</i>	0	1	0	1
luftlök	<i>Allium</i> × <i>proliferum</i>	0	13	0	13
rabarber	<i>Rheum</i> × <i>hybridum</i>	35	2	0	37
Totalt		88	26	0	114
Örter och medicinalväxter, humle					
kalmus	<i>Acorus calamus</i>	1	0	0	1
åbrodd	<i>Artemisia abrotanum</i>	2	0	0	2
bergenia	<i>Bergenia crassifolia</i>	2	0	0	2
hjärtstilla	<i>Leonurus cardiaca</i>	1	0	0	1
libbsticka	<i>Levisticum officinale</i>	1	0	0	1
citronmeliss	<i>Melissa officinalis</i>	1	0	0	1
japanmynta	<i>Mentha arvensis</i> ssp. <i>Piperascens</i>	1	0	0	1
krusmynta	<i>Mentha spicata</i> 'Crispa'	1	0	0	1
pepparmynta	<i>Mentha</i> × <i>piperita</i>	4	0	0	4
spansk körvel	<i>Myrrhis odorata</i>	1	0	0	1
kungsmynta	<i>Origanum vulgare</i>	1	0	0	1
rosenrot	<i>Rhodiola rosea</i>	5	0	3	8
brännässla	<i>Urtica dioica</i>	0	0	3	3
humle	<i>Humulus lupulus</i>	19	0	0	19
Totalt		40	0	6	46
Prydnadsväxter					
Prydnadsbuskar och småträd	22 släkten, totalt 193 accessioner	190	3	0	193
Perenner	37 släkten, totalt 111 accessioner	59	41	11	111
Totalt		249	44	11	304
Allt totalt		642	284	26	952



### Bilaga 3. Fiskarter och fiskbestånd i Naturresursinstitutets fiskodlingsanläggningar i början av 2018, indelade enligt hotklassificering.

	Art	Bestånd	Anläggningar
<b>Akut hotade (CR)</b>	Havsharr	Bottenviken, Krunnit	Keminmaa, Taivalkoski
	Insjölox	Vuoksen	Enonkoski, Taivalkoski, Kajanaland
	Havsöring	Ijo älv	Taivalkoski
	Havsöring	Ingarskilanjoki	Laukas
	Havsöring	Storå	Laukas, Enonkoski
	Havsöring	Lestijoki	Laukas
	Havsöring	Mustajoki	Laukas
	Havsöring	Torne älv	Taivalkoski
	Röding	Kuolimo	Enonkoski, Taivalkoski
<b>Starkt hotade (EN)</b>	Insjööring	Kitkajoki	Keminmaa, Taivalkoski, Kajanaland
	Insjööring	Lohijoki	Taivalkoski, Kajanaland
	Insjööring	Kitkajärvi	Keminmaa, Taivalkoski, Kajanaland
	Insjööring	Kuusinkijoki	Keminmaa, Taivalkoski
	Insjööring	Svartån	Laukas
	Insjööring	Oulankajoki	Keminmaa, Taivalkoski
	Insjööring	Ule älvs vattendrag	Taivalkoski, Kajanaland
	Insjööring	Rautalampileden	Laukas, Taivalkoski
	Insjööring	Heinävesileden	Enonkoski
	Insjööring	Vuoksen	Enonkoski
	Älvsik	Ijo älv	Taivalkoski
	Älvsik	Kemi älv	Taivalkoski
	Älvsik	Kemi älv, sommarvandrare	Taivalkoski
	Älvsik	Kumo älv	Taivalkoski
	Älvsik	Kymmene älv	Taivalkoski
	Älvsik	Luirojoki	Taivalkoski
	Älvsik	Torne älv, sommarvandrare	Keminmaa, Taivalkoski
<b>Sårbara (VU)</b>	Lax	Ijo älv	Taivalkoski
	Lax	Ule älv	Taivalkoski
	Lax	Simo älv	Taivalkoski
	Lax	Torne älv	Taivalkoski
	Aspsik	Koittajoki	Enonkoski, Taivalkoski
	Aspsik	Rautalampileden	Laukas
	Aspsik	Sotkamoleden	Taivalkoski
	Aspsik	Vuoksen	Taivalkoski

	Art	Bestånd	Anläggningar
<b>Nära hotade (NT)</b>	Harr	Ijo älv	Taivalkoski
	Harr	Kemi älv	Taivalkoski
	Harr	Kitkajärvi	Taivalkoski
	Insjööring	Ivalojoki	Enare
	Insjööring	Juutuanjoki	Enare, Taivalkoski
	Insjööring	Siuttajoki	Enare
	Röding	Enare träsk	Enare, Taivalkoski
	Nejonöga	Perho å	Keminmaa
<b>Livskraftiga (LC)</b>	Siklöja	Kostonlampi, Loukusanjärvi	Taivalkoski
	Storsik	Ivalojoki	Enare, Taivalkoski
	Forell	Kemi älv	Taivalkoski
	Forell	Luutajoki	Laukas
	Forell	Ounasjoki	Taivalkoski
	Forell	Ruonajoki	Keminmaa
	Forell	Tuhkajoki	Kajanaland
	Forell	Pohjajoki	Kajanaland
	Forell	Vaarainjoki	Kajanaland
<b>Importerade arter</b>	Kanadaröding	Lake Superior, USA	Enonkoski
	Regnbåge	Amerikansk	Laukas
	Lax	Neva, Ryssland	Laukas
	Vitlax	Kubenskoje-sjön, Ryssland	Laukas
	Röding	Hornavan, Sverige	Taivalkoski
	Peledsik	Endyrjön, Ryssland	Taivalkoski
	Bäckröding	Amerikansk	Taivalkoski
<b>Urvalsförädlas</b>	Regnbåge	Urvalsförädling	Laukas, Enonkoski
	Älvsik	Urvalsförädling	Enonkoski
<b>Totalt</b>	<b>19</b>	<b>60</b>	<b>6</b>

## Bilaga 4. Fiskarter och fiskbestånd i Naturresursinstitutets mjölkebank i början av 2018, indelade enligt hotklassificeringen.

Hotklassificering	Art	Bestånd	Individer kvar
Akut hotade (CR)	Insjölox	Vuoksen	172
	Havsöring	Ijo älv	50
	Havsöring	Ingarskilanjoki	14
	Havsöring	Storå	51
	Havsöring	Lestijoki	100
	Havsöring	Torne älv	120
	Röding	Kuolimo	104
Starkt hotade (EN)	Insjööring	Kitkajoki	32
	Insjööring	Kitkajärvi	51
	Insjööring	Kuusinkijoki	50
	Insjööring	Ule älvs vattendrag	50
	Insjööring	Rautalampileden	50
	Insjööring	Vuoksen	62
	Älvsik	Kemi älv	6
	Älvsik	Kumo älv	5
	Älvsik	Kuusinkijoki	3
	Älvsik	Kymmene älv	5
	Älvsik	Torne älv, vandrar på hösten	6
Sårbara (VU)	Lax	Ijo älv	50
	Lax	Muonioälven	35
	Lax	Neidenälven	49
	Lax	Ule älv	72
	Lax	Simo älv	69
	Lax	Tana älv	839
	Lax	Torne älv	101
	Aspsik	Rautalampileden	20
	Aspsik	Vuoksen	70
Nära hotade (NT)	Insjööring	Ivalojoki	77
	Insjööring	Juutuanjoki	121
	Insjööring	Kiellajoki	50
	Insjööring	Siuttajoki	57
	Röding	Enare träsk	81
	Asp	Kumo älvs vattendrag	53
Livskraftiga (LC)	Forell	Kemi älv	50
	Forell	Luutajoki	57
	Forell	Ohtaoja	50
	Forell	Ounasjoki	24

Hotklassificering	Art	Bestånd	Individer kvar
Importerade arter	Kanadaröding	Lake Opeongo, Kanada	50
	Kanadaröding	Lake Superior, USA	50
	Lax	Neva, Ryssland	105
	Peledsik	Endyrsjön, Ryssland	100
	Bäckröding	Amerikansk	53
<b>Totalt</b>	<b>12</b>	<b>42</b>	<b>3 214</b>



## **Jord- och skogsbruksministeriets publikationer 2018**

**Toimintaohjelma maatalouden ammoniakkipäästöjen vähentämiseksi Suomessa**

**Operativt program för att minska jordbrukets ammoniakutsläpp i Finland**

**Action plan for reducing ammonia emissions in Finland**

**Assessment of risks related to increasing heavy metal limits for fertilizers in Finland**

**Biopaths to Carbon Neutrality**

**Paikkatietopoliittinen selonteko**

**Redogörelse om politiken för geografisk information**

**Saaristo- ja vesistömatkailun Hyvät tuotteet -projekti. Loppuraportti**

**Out of the Blue - Sinisen biotalouden tutkimus- ja osaamisagenda**

**Out of the Blue - Forsknings- och kompetensagenda för den blå bioekonomin**

**Jakamistalous saaristo-, rannikko- ja vesistöalueiden mahdollisuutena –selvitys**

**Saaristopolitiikan arviointi**

**Utvärdering av skärgårdspolitik**

**Maa- ja metsätalousministeriön geenivarapolitiikan linjaukset**

**Jord- och skogsbrukministeriets riktlinjer för genresurspolitiken**

**Suomen maa-, metsä- ja kalatalouden kansallinen geenivaraohjelma**

## **Jord- och skogsbruksministeriet**

Regeringsgatan 3 A, Helsingfors  
Pb 30, 00023 Statsrådet  
[mmm.fi](http://mmm.fi)

ISBN: 978-952-453-995-1 PDF

ISSN: 1797-397X PDF